

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Fakulta tělesné výchovy a sportu

# **Měření hudebnosti závodnic v moderní gymnastice**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:  
Mgr. Šárka Panská

Zpracovala:  
Tereza Kotlabová

duben 2008

**Název:** Měření hudebnosti závodnic v moderní gymnastice

**Název v angličtině:** Musicalness Measurement of Competitress in Rhythmic Gymnastics.

### **Cíl práce**

Pohled na vývoj hudebních schopností u cvičenek moderní gymnastiky s ohledem na věk, osobní a společenské aspekty cvičenek a stav společnosti s využitím metodiky „Měření hudebnosti závodnic v moderní gymnastice (ČSTV 1978)“.

Cílem práce je podchycení změn a vývoje v oblasti hudebnosti u cvičenek (děvčat) moderní gymnastiky a to v závislosti na :

- 1) věku (tj. jak se mění spolu s absolutním věkem)
- 2) tzv. služebním stáří (tj. době, po kterou se cvičenky dané disciplíně věnují)
- 3) výkonnostní úrovni závodnic
- 4) době, ve které byl výcvik prováděn (odpovídajícímu stavu společnosti a související úrovni metodiky výcviku včetně ohledu na technické možnosti a ekonomickou úroveň dané doby)

### **Metoda**

Výzkum je prováděn testováním formou dotazníku. Test je hromadný, písemný, vhodný již pro děti.

### **Výsledky:**

Srovnání změn a vývoje v oblasti vnímání hudebních podnětů.

### **Klíčová slova :**

Moderní gymnastika, věk, hudebnost, metodika výcviku

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně a použila jsem pouze literaturu uvedenou v seznamu literatury.

V Praze dne 9.4.2008

  
-----

Kotlabová Tereza

**Poděkování:**

Touto cestou bych chtěla poděkovat Mgr. Šárce Panské za odborné vedení práce, za praktické rady a za možnost využít její zkušenosti v této problematice. Dále děkuji za spolupráci trenérkám moderní gymnastiky, které mi umožnily testování svých svěřenek. Výzkumu se zúčastnily následující kluby: Sokol Královské Vinohrady, TJ Chodov, Podolí, ZŠ Hovorčovická, ZŠ Generála Janouška, Běchovice, Sokol Malá Strana, Sokol Praha 7, ZŠ Hostivař, GK Dejvice. Bez spolupráce výše jmenovaných by tato práce nevznikla.



Svoluji k zapůjčení své diplomové práce ke studijním účelům.

Prosím, aby byla vedena přesná evidence vypůjčovatелů, kteří musejí pramen převzaté literatury řádně citovat.

[illegible]

## Obsah

1	Úvod .....	str. 8
2	Literární rešerše	
2.1	Hudebnost.....	str. 9
2.2	Testy a měření v oblasti hudby.....	str. 12
2.3	Testy dle Bentleye v MG.....	str. 16
3	Cíl práce.....	str. 18
4	Teoretická část	
4.1	Moderní gymnastika .....	str. 20
4.1.1	Historie MG.....	str. 22
4.1.2	Soutěžní program v MG.....	str. 25
4.1.3	Hudba v MG.....	str. 26
4.2	Hudebnost	
4.2.1	Základní pojmy.....	str. 28
4.2.2	Hudebnost v ontogenetickém vývoji.....	str. 30
4.2.3	Hudební nadání.....	str. 33
4.2.4	Hudební schopnosti.....	str. 36
4.3	Metodika výzkumu (A. Bentleye)	
4.3.1	Baterie testů.....	str. 40
4.3.2	Vyhodnocení baterie testů.....	str. 42
4.3.3	Standardizace.....	str. 42
4.3.4	Shrnutí dle Bentleye.....	str. 43
4.3.5	Závěr dle Bentleye.....	str. 43
5	Praktická část.....	str. 44
5.1	Popis testování.....	str. 45
5.2	Použité statistické metody.....	str. 47
5.3	Výsledky měření.....	str. 51
6	Subjektivní zjištění, diskuze.....	str. 79
7	Závěr.....	str. 81
8	Seznam literatury	
9	Přílohy	

#### Seznam grafů:

Graf 1: Porovnání průměrných hodnot pro věk do 12ti let a od 12ti let

Graf 2: Porovnání průměrných hodnot dle výkonnostní úrovně

Graf 3: Porovnání průměrných hodnot dle počtu let, kdy se gymnastice věnují

Graf 4: Porovnání průměrných hodnot dle hudební přípravy

Graf 5: Porovnání hodnot dosažených v prvním testu s Hanou Černou a Ing. Machýčkovou

Graf 6: Porovnání hodnot dosažených v druhém testu s Hanou Černou a Ing. Machýčkovou

Graf 7: Porovnání hodnot dosažených ve třetím testu s Hanou Černou a Ing. Machýčkovou

Graf 8: Porovnání hodnot dosažených ve čtvrtém testu s Hanou Černou a Ing. Machýčkovou

Graf 9: Porovnání hodnot dosažených v celém testu s Hanou Černou a Ing. Machýčkovou

#### Seznam tabulek:

Tab. 1: Výsledky významnosti dvou souborů dle věku (gymnastky do 12 let a nad 12 let).

Tab. 2: Porovnání průměrných hodnot pro příslušný věk

Tab. 3: Porovnání průměrných hodnot pro věk do 12ti let a od 12ti let

Tab. 4: Porovnání průměrných hodnot dle výkonnostní úrovně

Tab. 5: Výsledky testování významnosti dvou souborů (dle výkonnosti)

Tab. 6: Porovnání průměrných hodnot dle výkonnostní úrovně

Tab. 7: Porovnání průměrných hodnot dle doby, kterou se gymnastka sportu věnuje

Tab. 8: Výsledky testování významnosti dvou souborů (dle doby, kterou se gymnastka sportu věnuje)

Tab. 9: Porovnání průměrných hodnot dle počtu let, kdy se gymnastice věnují.

Tab. 10: Porovnání průměrných hodnot gymnastek s hudební přípravou a bez ní.

Tab. 11: Výsledky testování významnosti dvou souborů (dle hudební přípravy)

Tab. 12: Porovnání průměrných hodnot dle hudební přípravy

Tab. 13: Porovnání hodnot s Ing. Helenou Macháčkovou pro 10 let

Tab. 14: Porovnání hodnot s Ing. Helenou Macháčkovou pro 11 let

Tab. 15: Výsledky testování významnosti dvou souborů ( pro 10 let)

Tab. 16: Výsledky testování významnosti dvou souborů ( pro 11 let )

Tab. 17: Porovnání hodnot s Hanou Černou pro 12 let

Tab. 18: Porovnání hodnot s Hanou Černou pro 13 let

Tab. 19: Výsledky testování významnosti dvou souborů ( pro 12 let)

Tab. 20: Výsledky testování významnosti dvou souborů ( pro 13 let)

# 1 Úvod

Moderní gymnastika je sport, při kterém je pohybový projev cvičence úzce vázán na hudbu s důrazem na celkový estetický projev. Hudební schopnosti v gymnastice jsou velice důležité a značnou mírou se podílí na výkonu. V moderní gymnastice jsou prvky hudební a pohybové nerozlučně spjaty.

Projevy moderní gymnastiky, které si nárokují být hodnoceny jako krásné, tvořivě estetické nejsou jen záležitostí technického provedení. Pohyb se obohacuje o výraz a jeho způsoby vyjádření. Oblast výrazu je spojovacím můstkem mezi hudebním a pohybovým projevem. Nedostatky v uměleckém projevu cvičenek nespočívají pouze v provedení, ale velmi často v „nehudebním“ přístupu a vztahu k hudbě. Je nutno zdůraznit, že pouze teoretické znalosti nestačí. Jako se pohybové schopnosti a dovednosti rozvíjejí v samotné činnosti, tak se i hudební schopnosti vytvářejí a rozvíjejí v procesu hudební praxe. Obdobně jako si cvičenka osvojuje pohybové prostředky, tak by si měla osvojit i základy hudby a to smyslovým stykem s živou hudbou.

V hudebnosti cvičenek v moderní gymnastice jsou zřejmé určité obecné zákonitosti a to právě ve vazbě na věk, dobu po kterou se cvičenky disciplíně věnují a také vzhledem k době (bráno z pohledu historického vývoje a vývoje disciplíny) a tím i metodice, která je a byla při jejich výcviku použita.

V moderní gymnastice neustále stoupá výkonnost a začíná se trénovat již v útlém věku. Na druhou stranu kariéra gymnastky brzy končí. Dříve byla v každém klubu aplikována živá hudba, kterou zajišťoval klavírista. Hudba při tréninku odpovídala charakteru cvičení, udržovala zájem cvičenek, osvěžovala náladu a živý hudební projev mohl do jisté míry i podtrhnout sílu projevu gymnastky. Dnes se cvičenky rychle rozcvičí (i bez hudby) a rovnou jdou trénovat prvky do své sestavy. I když nakonec své sestavy cvičí na hudbu, v tréninkovém procesu hudby ubývá. To může mít za následek, že hudba se stává prostým doplňkem skladby cvičení. Téma práce jsem vybrala, abych ověřila uvedené vlivy tj. omezení práce s hudbou na celkovou hudebnost a vnímání hudebních podnětů u cvičenek. Je důvodné se domnívat, že snižování podílu hudby, zejména živé na výcviku může vést i ke ztrátě uměleckého cítění u moderních gymnastek a tím je vážně ohrožena samotná podstata této sportovně umělecké disciplíny.

Pro posuzování vychází práce z testů podle metodiky Bentley prováděných v letech 1977. Z důvodů zajištění srovnatelnosti sledovaných jevů a obou skupin vzorků gymnastek nebyla původní metodika modernizována, nýbrž prováděna obdobným způsobem.

## 2 Literární rešerše

### 2.1 Hudebnost

Co je to hudebnost? Kdo je “muzikální” a kdo “nemuzikální”? Touto otázkou se zabývalo mnoho lidí:

- a) cizí autoři: Stumpf, Billroth, Révész, Seashore, Těplov, Leontjev, Rubinštejn, Bentley, Shuterová, Eicke, Helga de la Motte Habrová, Farnsworth, Szeghy
- b) u nás: Čáda, Zich, Helfert /1938/, Sedlák/1974/ a další.

*„První spis věnovaný otázkám hudebnosti napsal německý chirurg Theodor Billroth (1885). Na otázku “ kdo je hudební“, odpovídá, že hudební nadání se projevuje při spontánním vnímání, zapamatování a reprodukování krátké ostře rytmizované melodie hlasem. Otázky hudebnost řeší ve vztahu člověka k hudbě, avšak hudebnost jako komplexní projev psychiky individua vyčerpává pouze jejími základními znaky a projevy (zapamatování a reprodukování melodie hlasem a smysl pro rytmus)“.*<sup>42</sup>

Základy experimentálního bádání o hudebnosti položil německý psycholog C. Stumpf (1883, 1890) ve svém díle *Tonpsychologie*, kde byla poprvé zkoumána hudebnost dětí a dospělých. Stumpf zde omezuje hudebnost na zjišťování kvality hudebního sluchu a na elementární emoce, vzniklé z tónových vztahů a izolovaných hudebních prvků.<sup>42</sup>

Podle Révésze (1920, 1946) je základem hudebnosti estetické vnímání hudby, schopnost hudební dílo poznávat, klasifikovat a kriticky hodnotit. Kdo chce být považován za hudebního, musí projevit aspoň některé z těchto schopností. Révész chápe hudebnost jako jednolitou celostní vlastnost osobnosti. V hudebnosti nevytyčuje jednotlivé schopnosti, i když svými testy měří některé dílčí hudební schopnosti (smysl pro rytmus, schopnost analyzovat sluchem akordy, smysl pro harmonii, tvůrčí fantazii, schopnost reprodukovat slyšené melodie pěvecky nebo hrou na klavíru).<sup>42</sup>

Pojetí hudebnosti amerického psychologa C.E. Sheashorea (1938, 1959, 1967) je protichůdné celostnímu pojetí Révészovu. Strukturu hudebnosti tvoří podle něho skupina různorodých, relativně samostatně rozlišitelných schopností, které nazývá talenty.<sup>41</sup> Hudebnost je tím větší, čím je ucho citlivější k jemným výškově rytmickým, barevným a

<sup>42</sup> SEDLÁK, F. *Úvod do psychologie hudby I*. Praha: SPN, 1986.

<sup>41</sup> SEDLÁK, F. *Psychologie hudebních schopností a dovedností*. Praha: Supraphon, 1989.

dynamickým rozdílům. Je přesvědčen, že k diagnóze hudebnosti stačí výsledky jednorázových testů a příslušné normy.<sup>42</sup>

Řada autorů (Stumpf, Billroth, Révész, Seashore) hudebnost podmiňují jen dědičnými faktory (nativismus). Jsou zcela skeptičtí k možnostem ji vychovat. Prostředí a výchova podle nich působí jen sekundárně, jen na "procitnutí" dědičných a vrozených hudebních vloh. Názory Révészovy a Seashoreovy byly ostře kritizovány sovětskými psychology: Těplovem, Leontjevem a Rubinštejnem. Sovětští autoři jim vytýkají jednostranný nativismus, opomíjení vývoje, izolaci dílčích hudebních schopností. Psychologie hudby na Západě ( Bentley, Shuterová, Eicke, Helga de la Motte Haberová) se stále více přiklání v pojetí hudebních schopností k jednotě biologické a sociální. Americký hudební sociolog Farnsworth (1958) neomezuje strukturu hudebnosti pouze na auditivní schopnosti, ale spojuje ji i s inteligencí a s celou lidskou osobností. Hudebnost podle maďarského psychologa Szeghyho (1957) zahrnuje procesy emocionální, paměť i fantazii. Za hudební považuje takové dítě, u něhož se v určité kvalitě objevuje hudební sluch (melodický, tonální, rytmický, harmonický a vnitřní (hudební představivost).<sup>42</sup>

Filozof a pedagog F. Čáda se ve svém díle Vývoj dětské schopnosti hudební ( 1914) zabýval dětskou hudebností. Tvrdí, že neexistují nehudební děti.<sup>41</sup>

Helfert (1938) definuje hudebnost jako vlastnost určující poměr našeho psychického života k hudebnímu umění.<sup>42</sup>

Na Helfertovy myšlenky navázal František Lýsek (1947). Hudebnost se podle něho projevuje v hudební aktivitě, kterou však chápe úzce jako zpěv a hru na hudební nástroj.<sup>41</sup>

Sedlák (1974) chápe hudebnost jako komplexní schopnost jedince integrovat dílčí hudební schopnosti. Hudebnost je psychologicko-sociologický jev, jehož strukturu tvoří soubor schopností k hudebnímu vnímání, chápání a prožívání hudby, k hudební reprodukci a k elementární činnosti hudebně produkční.

Uvedené názory potvrdily, že hudebnost jako základní kategorie vztahů člověka k hudbě není uspokojivě a vyčerpávajícím způsobem objasněna a vymezena. Ve vývoji názorů na hudebnost můžeme zaznamenat alespoň překonání extrémních a protichůdných hledisek. Jde o přecenění podílu dědičného v hudebních schopnostech. Někteří autoři ( Těplov, Helfert,...) chápou hudebnost širěji, zahrnují i faktory obecné inteligence. Opuštěno bylo také Révészovo pojetí hudebnosti jako nedělitelné vlastnosti. Hudebnost je chápána jako struktura vzájemně podmíněných a propojených složek, v nichž dominují základní sluchové schopnosti. Pojem hudebnost nepředpokládá výrazný vlohový základ. Hudebnost chápeme jako psychologickou kategorii, umožňující adekvátní hudební aktivitu a mnohotvárné vztahy člověka k hudbě.

Jejím neopomenutelným rysem je emocionální a estetická citlivost k hudbě. Tato citlivost je umožněna funkcí sluchového analyzátoru. Proto podstatu hudebnosti tvoří tyto schopnosti:

- I. sluchově percepční
- II. schopnosti auditivně motorické
- III. schopnosti analyzačně-syntetické
- IV. rytmické cítění
- V. tonální cítění
- VI. harmonické cítění
- VII. emocionální reakce na hudbu
- VIII. hudební paměť
- IX. hudební představivost

Kvalita a možnosti rozvoje hudebnosti jsou podmíněny interakcí vrozených předpokladů s vnějšími vlivy. Protože hudebnost předpokládáme u všech normálních jedinců, je zde rozhodující kvalita výchovného působení, která může vyrovnat i slabší vlohové předpoklady.

Kvalitativní změny v hudebnosti lidí jsou způsobeny rychlým rozvojem sdělovací a nahrávací techniky. V žákovských kolektivech jsou ovšem v kvalitě hudebnosti značné rozdíly. (Sedlák, 1986)

## 2.2 Testy a měření z oblasti hudby

Lehman/1968/<sup>22</sup> je dělí na:

### 1. *Testy odkrývající hudební nadání – hudebnost, talent*

Testy postihující dílčí schopnosti: rozlišování výšky, intenzity, barvy tónů, smysl pro čas, rytmus, melodickou a rytmickou paměť, rytmickou představivost, analýzy akordů, schopnost udržet tempo, rozlišování metra atd. Spolehlivost je mezi  $r = 0,80$  až  $0,95$ , validita mezi  $r = 0,75$  až  $0,90$ .

### 2. *Testy hudební výkonnosti*

Testy měří úroveň konkrétních hudebních činností. Hledání chyb ve výšce tónů, melodii, rytmu, harmonii, doplňují chybějící noty v akordech, přezkúšuje se znalost hudebních symbolů a termínů, hudebních skladatelů a historie. Spolehlivost se pohybuje  $r = 0,80$  až  $0,96$ , validita  $r = 0,50$  až  $0,90$ .

### 3. *Testy hudební dovednosti*

Měří se jimi ovládání jednotlivých hudebních nástrojů.

Testy, které popíši, se i přes značnou kritiku stále používají a jejich diagnostická hodnota byla již prokázána.

### *Seashorův test hudebního talentu*<sup>42</sup>

Rok 1919 Seashorův test: Measures of musical talents ( Testy hudebního talentu). Seashore předpokládal, že hudební talent je založen na přesném rozlišování základních vlastností, které jsou podmíněny dědičnými dispozicemi a nedají se nacvičit. Baterie testu se skládá z 6 subtestů : výška , síla, rytmus, délka, barva, paměť pro melodii. Vyhodnocení testu se provádí v jednotlivých subtestech přiložením šablon na záznamový arch. Počet bodů se rovná počtu správně vyřešených úloh. Pro normování bylo vytvořeno 5 věkových tříd po dvou letech.

<sup>22</sup> KOS, B., MIHULE, J. *Měření hudebnosti závodnic v moderní gymnastice*. Praha, 1978.

<sup>42</sup> SEDLÁK, F. *Úvod do psychologie hudby I*. Praha: SPN, 1986.



Kritika testu:

- neměří hudební talent
- atomizace hudebnosti na senzorické schopnosti
- některé subtesty jsou málo náročné ( malá validita, reliabilita)
- malé rozlišení mezi jednotlivými osobami (malá citlivost)
- opomíjí motorické úkony ( zpěv...)

*Kwalvasserův test hudebních schopností*<sup>42</sup>

Se Seashorovým testem byl dlouho používán Kwalvasserův test hudebních schopností, který byl v roce 1930 nahrazen zdokonaleným testem Kwalvasser-Dykema Music test. Připomíná Seashorův test, avšak obsahuje více celostních hudebních útvarů ( krátké motivy, melodie)

*R. Drakeův Standardizovaný test hudební paměti a rytmu (1954)* <sup>42</sup>

Testy R. Drake vyvinul z výzkumné retence hudebních útvarů. Za základ hudebnosti považuje hudební paměť, rytmus, rozlišovací schopnost pro výšku tónu. Pro značnou validitu a reliabilitu byl test velice populární.

Test hudebního rytmu a hudební paměti mají 2 verze:

- A (pro osoby zaměstnávající se profesionálně hudbou)
- B ( pro “hudební laiky“)

Kritika testu :

- v testu hudebního rytmu nevystihuje podstatu rytmu (metrické členění probíhajících časových vztahů), ale schopnost jedince udržet přesně výchozí tempo a reagovat na jeho změnu.

*Standardizovaný test H. D. Winga - test hudební inteligence(1948)* <sup>42</sup>

- velmi rozšířený a používaný
- obsahuje 7 subtestů: analýza akordů, výškové rozdíly, hudební paměť, akcent a harmonie v melodii, síla, změny frázování

*K. Hevnerová: The Kreton music discrimination test (1933)*

- podobné zaměření jako ve Wingově testu

*E. Gordon: Musical Aptitude profile – měření estetického prožitku (1965)* <sup>42</sup>

- složitý, rozsáhlý, značně finančně náročný
- složí k predikci hudebního vývoje
- skládá se ze třech subtestů: výšková a rytmická představivost, hudební senzitivita

Hudebně pedagogická praxe dlouho postrádala testy pro děti mladšího školního věku.

*Arnold Bentley vyvinul kolektivní testy (1966)* <sup>42</sup>

- dají se použít u 7-14letých žáků.
- připomíná test Seashorův a Wingův
- skládá se ze 4 subtestů: výška tónů, melodická a rytmická paměť, analýza akordů
- rozšířen pro jednoduchost a stručnost
- normy pro 8 – 14 let

Všechny tyto testy jsou standardizované se snahou měřit schopnosti s vyloučením vlivu cviku. Odlišný test:

*Géza Révész* <sup>42</sup>

Maďarský hudební psycholog, který sestrojil testy odlišného charakteru. Předpokládal, že schopnost má kromě senzorické složky i složku výkonnou (motorickou). Proto ve svých testech měří kromě rozlišovací i schopnost pěveckou, instrumentální produkci, tvořivost.

Hudebnost = syntéza: hudebního sluchu, rytmického a harmonického cítění, hudební představivosti, tvůrčí fantazie a motoricko-reprodukčních složek

Révészovy testy nemají vypracované normy, výsledky testů jsou bodovány podle subjektivního posouzení zkoušejícího.

*L. G. Holmstrom a jeho skupinový test (1963)* <sup>42</sup>

- má zjišťovat předpoklad žáků k úspěšnému hudebnímu vyučování ve spojení s obecnou inteligencí
- obsah testů:
  - hudební schopnosti – podobné jako Bentley
  - inteligence – konkrétní a abstraktní pojmy, analogová slova...
  - hudební vědomosti – naukové poznatky, dějiny hudby,...

*Gdaňský systém zkoumání hudebních schopností (1966)* <sup>42</sup>

- oblast testování hudebních schopností, testování hudebního prostředí dítěte a pozorování dítěte v nehudebních a hudebních činnostech.

## 2.3 Testy dle Bentleye v MG

Výzkumem hudebnosti se zabývalo již mnoho lidí a to nejen v moderní gymnastice. Vyhledala jsem diplomové práce zabývající se touto tematikou.

Förstl (1977) měřil hudebnost mládeže podle A. Bentleye. Jeho závěr byl, že nejlépe je u zkoumaného souboru žákyň rozvinuta schopnost melodické paměti. Nejslabší je schopnost analýzy akordů.

Měřením hudebnosti ve školní tělesné výchově u 19tileté mládeže se zabývala Jelínková (1977). Její závěry jsou se závěry uvedenými u Bentleye v rozporu. Uvádí, že 19tiletá mládež má vyvinutější smysl pro melodii a výšku tónu. S hudební výchovou je třeba začít brzy. Nerozhoduje pohlaví, inteligence, ani věk. Při výuce musí být děti řazeny do skupin podle hudebnosti, nikoli podle věku.

Kozáková (1978) zkoumá hudebnost mládeže ve třetím ročníku střední odborné školy. Dochází k závěru, že výsledky studentů se specializovanou hudební přípravou jsou ve všech případech lepší, než těch, kteří přípravou neprošli. Hudebnost nemáme podle jejího názoru předpokládat a rozvíjet pouze u cvičenců. Je nutno vyžadovat její vyšší úroveň i u autorů cvičení a pohybových skladeb.

Ledecká (1978) zkoumá hudebnost žáků v 6. – 9. postupném ročníku. Jejím cílem bylo hodnoty statisticky zpracovat a porovnat s výsledky Bentleyova testu. Hodnoty byly nižší.

Mimo oblast gymnastiky jsem prostudovala závěry jedné diplomové práce, která má však s gymnastikou již více společného a zabývá se příbuzným sportem. Jedná se o výzkum hudebnosti u krasobruslařů, který prováděla Košťálová (1978). Konstatuje, že z výsledků testů je patrné, že umístění na soutěži souvisí s výsledky testu hudebnosti. Hudební schopnost je třeba rozpoznávat v nízkém věku, zejména všude tam, kde je pohyb spojen s hudbou. Krasobruslař se nesetkává s hudbou pouze ve své volné jízdě. Již v přípravném, ale i v dalších obdobích své závodní činnosti se setkává se spojením pohybu s hudbou.

Konkrétně výzkum hudebnosti u mládeže v moderní gymnastice prováděly v rámci diplomových prací i další studentky. Například: Hanušová (1977), Horvátová (1977), Koplová (1977), Machýčková (1976). Všechny došly k podobným výsledkům. Vyzkoumaly, že průměrná úroveň hudebnosti závodnic je vyšší. Úroveň hudebnosti má vliv na umístění na závodech, variační rozpětí je vyrovnanější.

Staňková (1977) se zabývala hudebností u moderních a sportovních gymnastek. Její závěr: U starších zákyň, které provádějí sportovní činnost již několik let, je hudební citění a schopnost lepší, než u těch závodnic, které jsou v řízené přípravě kratší dobu. Při porovnání hudebnosti žákyněmi moderní gymnastiky a sportovní gymnastiky se potvrdilo, že u moderních gymnastek je vypěstován lepší cit pro hudbu a vyjádření hudby pohybem.

Od doby, kdy byly podobné výzkumy prováděny naposledy uplynulo již více než 30 let. To je doba, která daleko přesahuje jednu lidskou generaci a vzhledem k obměně gymnastek dokonce lze prohlásit, že v jejich případě generací více. Navíc je nutno připomenout, že v uvedených 30 letech došlo k významným společensko ekonomickým změnám, které se na vývoji každého sportovního odvětví výrazně podepsaly. Mám tím na mysli podmínky materiálně technické, ekonomické, technické, ale také mezilidské vztahy a vývojové trendy ve výchově mládeže. Tato práce se proto pokusí odpovědět na vývoj hudebnosti v tomto složitém období a možná i dát odpověď na to, zda uvedené celospolečenské změny přinesly do oboru hudebnosti dnešní sportovní mládeže více pozitivního nebo negativního.

### 3 Cíl práce

#### Cíl práce:

Cílem práce je podchycení změn a vývoje v oblasti hudebnosti u cvičenek (děvčat) moderní gymnastiky a to v závislosti na :

- 1) věku (tj. jak se mění spolu s absolutním věkem)
- 2) tzv. služebním stáří (tj. době, po kterou se cvičenky dané disciplíně věnují)
- 3) výkonnostní úrovni závodnic
- 4) době, ve které byl výcvik prováděn (odpovídajícímu stavu společnosti a související úrovni metodiky výcviku včetně ohledu na technické možnosti a ekonomickou úroveň dané doby)

#### Hypotézy:

- a) Jestliže budeme testovat dnešní gymnastky, pak předpokládáme, že úroveň hudebnosti s porovnáním gymnastek v dřívějších výzkumech bude nižší.
- b) Jestliže bude vyšší věk gymnastek, pak předpokládáme, že se bude hudebnost zlepšovat.
- c) Jestliže bude vyšší výkonnostní úroveň gymnastek, pak předpokládáme, že se bude i vyšší úroveň hudebnosti.
- d) Jestliže gymnastka prošla a nebo stále prochází hudební přípravou, pak předpokládáme, že u ní bude vyšší hudební vnímání.

#### Úkoly:

- a) Shromáždit a nastudovat literaturu
- b) Zajistit sledovaný soubor
- c) Vytvořit dotazník podle A. Bentleye
- d) Otestovat sledovaný soubor
- e) Vyhodnotit dotazníky
- f) Zapsat do tabulky excelu
- g) Rozdělit do skupin dle věku, výkonnostní úrovně, atd
- h) Sestavit tabulky a grafy
- i) Sepsat závěry

Rozsah platnosti:

V bodě 1) a 2) budou použity soubory vzorků obdobných, avšak biologicky odlišných jedinců. Možností určité eliminace tohoto vlivu je výběr starších cvičenek, které měly v předchozím věku obdobné vlastností jako nyní vybraná mladší kategorie (povaha, projev, velikost, temperament...)

V bodě 3) je tato skutečnost dána předmětem výzkumu a proto ji lze jen obtížně vyloučit. Dalším omezením, které snižuje možnost zevšeobecnění závěrů je počet zkoumaných jedinců - jedná se o kluby trénující pouze ve městě (Praha).

Obecně pak lze prohlásit, že práce bude mít tím reprezentativnější výsledky, čím bude k sledování použit větší počet jedinců. To umožní vyloučit případné, avšak vždy se vyskytující excentricity.

Z vyhodnocení těchto změn bude možno dovodit obecné zákonitosti vývoje a tím umožnit účelně zlepšit rozvoj dané sportovní disciplíny, resp. poskytnout trenérům a pedagogickým pracovníkům pomůcku pro rozhodování jak, kdy a jakými prostředky lze tuto část disciplíny u daného jedince optimálně rozvinout a která kritéria při posuzování jedince jsou pro danou disciplínu prioritní.

## 4 Teoretická část

### 4.1 Moderní gymnastika

*„Moderní gymnastika jako sportovní odvětví určené výhradně dívkám a ženám se pod názvem umělecká gymnastika začala utvářet v bývalém Sovětském svazu ve 30. letech minulého století. Tento specifický ženský sport klade důraz na tělesný a duševní rozvoj osobnosti založený na estetických hodnotách, které vychází z výrazového projevu choreograficky a emocionálně spjatého s hudbou“.*<sup>21</sup>

Cviky v moderní gymnastice mají převážně acyklický charakter s nároky na koordinačně obratnostní schopnosti. Do techniky cvičení bez náčiní patří základní skupiny pohybových tvarů, kterými jsou skoky, obraty, rovnováhy, tvary ohebnosti, vlny, chůze, běh taneční kroky a akrobatické prvky. V technice cvičení s náčiním (obruč, míč, kužele, švihadlo, stuha) je využíváno různé manipulace náčiní: oblouky, kruhy, osmy, kutálení, odrážení, proskakování, vyhazování, chytání atd. Hlavní požadavek na tvorbu volných sestav je skloubení techniky cvičení s náčiním s pohybovými tvary cvičení bez náčiní v závislosti na hudebním doprovodu. Existují soutěže jednotlivkyň a společných skladeb. Na mezinárodních soutěžích se cvičí po dva roky vždy předepsaný čtyřboj. Rozhodčí hodnotí technickou obtížnost, uměleckou hodnotu (soulad s hudbou, využití náčiní, choreografii), provedení.<sup>21</sup>

O rozdělení gymnastiky se pokoušelo mnoho autorů:

Kos (1990)<sup>21</sup> dělí gymnastiku na:

1. Základní gymnastiku
2. Aplikované druhy gymnastiky
3. Gymnastiky se sportovním zaměřením

Svatoň (1993)<sup>21</sup> dělí gymnastiku na:

1. Všeobecnou gymnastiku
2. Sportovní druhy gymnastiky

---

<sup>21</sup> KOLEKTIV AUTORŮ *Gymnastika*. Praha: Karolinum, 2005. ISBN 80-246-0661-5.



Appelt (1995)<sup>21</sup> dělí gymnastiku na:

1. druhy gymnastiky se zaměřením účelovým
2. druhy gymnastiky se zaměřením rytmickým
3. druhy gymnastiky se zaměřením sportovním

Perečinská (2000)<sup>21</sup> dělí gymnastiku na:

1. Všeobecná gymnastika
2. Gymnastické sporty

Skopová (2005) dělí gymnastiku na:

Gymnastika				
Gymnastické druhy			Gymnastické sporty	
Základní gymnastika	Rytmická gymnastika	Aerobik	Olympijské	Neolympijské
Pořadová	Hudebně-pohybová výchova	Kondiční (bez náčiní, s náčiním)	Sportovní gymnastika	Sportovní aerobik
prostná	Cvičení bez náčiní	Taneční choreografie	<b>Moderní gymnastika</b>	Sportovní akrobacie
s náčiním	Cvičení s náčiním		Skoky na trampolíně	TeamGym
na náradí	tanec			Aerobik fitness družstev
akrobatická				Fitness jednotlivců
užitá				Estetická skupinová gymnastika
				Akrobatický rokenrol

#### 4.1.1 Historie MG

Vývoj moderní gymnastiky můžeme rozdělit do 4 etap :

##### 1. První etapa (1953 – 1963)

Charakterizovat tuto etapu můžeme vznikem komise umělecké gymnastiky při sekci sportovní gymnastiky SVTVS (ČSTV), zakládáním prvních oddílů a formulací obsahu a organizačním zajištěním gymnastiky, vypracováním prvních povinných sestav, školením trenérek (první 1955 v Přerově), růstem členské základny i úrovní a výkonnosti v soutěžích.

Roku 1955 byl uspořádán kurs pro budoucí pracovnice UG. Na základě získaných informací připravili členky UG první klasifikační program, povinné sestavy. Roku 1956 byl zpracován první systém teorie cvičení UG, který publikovala B. Petrová ve vysokoškolských skriptech Umělecká gymnastika ve fakultních oddílech vysokých škol. O rok později S. Petrová zpracovává první závodní pravidla UG pro ČSSR. Ústřední komise připravuje návrh nové klasifikace. Roku 1962 se vydávají nové sestavy kvalifikačního programu pro mládež, dále je vydána knižní podoba pravidel UG a 1. metodická příručka Základy umělecké gymnastiky (D. Furlová, H. Livorová, B. Petrová).

Co se týče soutěží: Roku 1958 se pořádalo první mistrovství republiky v Karlových Varech. O dva roky později se konalo první mezinárodní utkání ČSSR – Bulharsko – SSSR v Sofii.

##### 2. Druhá etapa (1963 – 1978)

Etapu je charakterizována: mezinárodními úspěchy, konáním velkého množství školení a seminářů, masový rozvoj závodních i nezávodních oddílů, vytvořením nových věkových kategorií a upřesněním výběru gymnastek do reprezentačního družstva.

Rok 1963 je významný ustanovením samostatného Svazu umělecké gymnastiky v Československu (ČSUG). Předsedkyní se stala Dagmar Páclová, kterou roku 1967 vystřídala Věra Drábová a posléze roku 1972 Dagmar Olešovská. Od roku 1969 používá ČSUG nový název – moderní gymnastika. Název byl zachován, i když roku 1975 se změnil oficiální název na „rytmická sportovní gymnastika“. Dalším rokem, který stojí za zapamatování, je rok 1970, kdy vznikla samostatná komise FIG (Mezinárodní gymnastická federace).

Od roku 1963 se konalo mistrovství světa (MS) ve dvouletých intervalech. Na 2. MS v Praze se absolutní mistryní stala Hana Mičechová-Sitnianská (2 zlaté). Kromě této

závodnice se na předních pozicích umísťovaly i další reprezentantky, a nejen proto bylo právě toto MS největším mezinárodním úspěchem v historii naší UG (MG). Sitnianská o 2 roky později připojila titul mistryně světa ve cvičení se švihadlem. Rok 1967 byl zlomový pro společné skladby, neboť byly zařazeny do světových soutěží.

V mezinárodních soutěžích v období 1969 – 1972 došlo k poklesu výsledků. Pokusem o záchranu bylo tříleté dálkové studium na FTVS UK. „U nás lze období od roku 1975 charakterizovat: rozvoj masové, výkonnostní a vrcholové gymnastiky.“<sup>8</sup>

### 3. Třetí etapa (1978 – 1987)

Nejvýznamnější úspěchy zaznamenala čs. MG v 60. – 80. letech. Šedesátá léta ovládla Sitnianská (viz 2. etapa). Na konci 70. let byla naší jedničkou Daniela Bošanská, která nás v roce 1978 reprezentovala na 1. ME, v roce 1979 získala titul mistryně světa ve cvičení s kužely. Společné skladby získávaly do 80. let medailová umístění na ME, MS. Od roku 1984 je MG olympijským sportem. Zásahem do pravidel v druhé půlce 80. let se zvýšila obtížnost sestav technicky i umělecky. S touto skutečností se musely naše reprezentantky vyrovnat po svém. (Oulehlová Lenka, Šrámková Jana, Sokolovská Denisa, ...)

### 4. Čtvrtá etapa (1988 - ...)

„Čtvrtou etapu lze charakterizovat jako olympijskou.“<sup>8</sup> Olympijské hry (OH) roku 1984 konané v L. A. se úspěšně „odbojkotovaly“, a tak se gymnastky (Oulehlová, Sokolovská) poprvé účastnily OH roku 1988 v Soulu. Roku 1992 se konaly OH v Barceloně, které se staly mezníkem historie, neboť to byl poslední závod společné československé reprezentace v MG. Dne 1.1. 1993 vznikly dva samostatné svazy – český a slovenský. Oba svazy se potýkaly s vyšší konkurencí, změnou pravidel a tím i zvýšením obtížnosti sestav a v neposlední řadě i nedostatkem financí. Ve čtyřletých intervalech bojovaly reprezentantky o co nejlepší umístění na těchto OH: 1996 Atlanta, 2000 Sydney, 2004 Athény. Dalším hostitelským městem XXIX. olympiády v roce 2008 byl zvolen Peking.

---

<sup>8</sup> ČSMG *Cesty čs. moderní gymnastiky 1953-2003*. Brno, 2003.

Jak se v historii měnila moderní gymnastika jako sport, tak můžeme pozorovat změny i v hudebním doprovodu. V počátcích gymnastiky doprovázela gymnastku při její sestavě výhradně živá hudba. Tu zajišťoval odborník – klavírista. Tato skutečnost byla dána jak zvyklostmi (klavír byl ve veřejných místnostech obvyklým nástrojem), tak především omezenými technickými možnostmi. Přenos hlasité hudby v dané době byl velmi problematický a finančně i technicky neúměrně náročný.

Postupem času živou hudbu nahradila nahrávka nejprve na gramofonové desce, později na magnetofonovém pásku. I když se jednalo o hudbu již reprodukovanou, stále byl hlavním nástrojem klavír. Lze to přisuzovat skutečnosti, že klavír byl v rámci gymnastiky tradičním doprovodným nástrojem a i repertoár se opíral o tradiční klavírní skladby, které byly mnohdy samotnými klavíristy a závodnicemi tvořeny na míru. Jednalo se tedy pouze o záznam hudby, který si klavírista a závodnice buď vybrali, nebo samostatně předem nahráli. Tím se rovněž umožnil nácvik i závodění v případě, že klavírista nemohl být z jakýchkoliv důvodů přítomen, nebo v případě, kdy několik oddílů mělo klavíristu společného.

Následovalo období, kdy se mimo čistě klavírního doprovodu začaly objevovat další jednoduché melodické a rytmické nástroje. Nejčastěji šlo o flétnu nebo bubny.

S rozvojem technických prostředků a „boomem“ v audiotechnice se stala hudba zcela běžným a všem dostupným prostředkem i v tělovýchovných zařízeních. Velmi rychle a bez omezení se šíří hudební novinky i jejich záznam a navíc v obrovské variabilitě. To zákonitě vede k tomu, že této skutečnosti využila na hudbu vázaná disciplína, kterou je moderní gymnastika. Velkým skokem byla 90 léta, kdy začala gymnastky doprovázet orchestrální hudba. Dnes může být doprovod libovolný, ale nesmí se v něm vyskytovat slova.

Pro úplnost nelze v této oblasti ani opomenout vliv celospolečenských změn, které na rozdíl od minulosti, kdy se stavělo více na tradici, naopak dnes upřednostňují invenci a odvahu člověka přinášet nové a originální věci a to i ve sportu. Jako každá nová věc i technická náročnost spolu však nese potřebu daleko větší profesionality při sestavování i technickém řešení a kombinaci skladeb. Na druhou stranu tuto činnost dnes umožňuje všeobecně přístupná výpočetní technika.

#### 4.1.2 Soutěžní program v MG<sup>49</sup>

1) Základní program - povinné sestavy (nejnižší výkonnostní úroveň):

0. kategorie – B (6let a mladší)

0. kategorie – A (7let)

I. kategorie (8-9 let)

II. kategorie (10 – 11let)

III. kategorie (12 – 13let)

IV. kategorie (14 a starší)

2) Kombinovaný program - 1povinná + 1volná sestava (střední výkonnostní úroveň):

Ženy: 16 let a starší - I., II., III.VTž

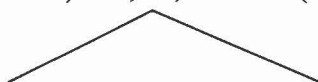
I. výkonnostní třída I. VTp (13 – 16let)

II. výkonnostní třída II. VTp ( 11- 13let)

III. výkonnostní třída III. VTp (9 – 11let)

3) Volný program – volné sestavy (nejvyšší výkonnostní úroveň):

Naděje: (11 – 13let) - I., II., III.VTn (nejmladší, mladší, starší)



Vyšší obtížnost:

Juniorky: (13-15let) - I., II., III.VTj

Seniorky: MT, I., II., III.VT

Nižší obtížnost:

Kadetky: (13-15let) - I., II., III.VTk

Dorostenky: (16 a starší) - I., II., III.VTd

---

<sup>49</sup> <http://www.csmg.cz>

### 4.1.3 Hudba v moderní gymnastice (MG)

Moderní gymnastika je sportovní odvětví, které vzniklo na rozdíl od většiny sportů skloubením dvou odlišných kategorií- pohybu a hudby. Hudba není pouhou zvukovou kulisou nebo nevýznamným doprovodem gymnastky, ale je nedílnou součástí, která ovlivňuje spoluvytváří pohybovou a estetickou složku. Hudební doprovod má při tréninku osvěžovat náladu, udržovat zájem cvičenek a odpovídat charakteru cvičení.

*„Hudba a pohyb mají jednu zásadní vlastnost společnou a sice, že probíhají v čase. Dají se tudíž exaktně měřit, dělit na časové úseky a vůbec různým způsobem organizovat v časoprostoru. Organizace pohybu v gymnastice vychází z organizace toku hudby, kterou ke cvičení a tvorbě hudebně-pohybových celků užíváme, tedy hudby užité.“*<sup>50</sup>

#### Hudba užitá

Hudba má v tělesné výchově a sportu obvykle poněkud specifickou funkci, která je obsažena v termínu hudba užitá neboli hudba, při níž se dá dobře cvičit, tančit atd. Jinak řečeno, jestliže se například spojuje s gymnastickým cvičením, musí tuto praktickou stránku respektovat a svou formou i obsahem vyhovovat danému užití.

Naše dnešní praxe založená na pestrém využití hudby v gymnastických cvičeních má svůj základ mnohem širší a starší, než by se mohlo na první pohled zdát. Kořeny hudebně pohybové souhry jsou zakotveny hluboko v nás, i v našem podvědomí. Známou zkušeností, že náhodně slyšená rytmická hudba může vyvolat pohybovou odezvu je například spontánní pohupování, pokyvování hlavou, podupávání na hudební podnět, aniž bychom vyvíjeli volní úsilí. Nepůsobí takto na nás jen hudba, ale může na nás působit stejně i krásně artikulovaná řeč, která má rovněž svůj zákonitý rytmický průběh, vrcholy, závěrečné stupňování.

Hudbu k sestavě v MG vybíráme s výraznou melodií, jednodušší harmonií a s jasnou hudební formou a dbáme na to, aby přiléhala svým charakterem k osobnosti cvičenky. Hudba by neměla překrýt nebo přehlušit pohyb, ale na druhou stranu by neměla být pouhou kulisou k energickému projevu cvičenky a měla by odpovídat charakteru náčiní.

---

<sup>50</sup> <http://www.ftvs.cuni.cz/eKnihy/gymnastika/index.php>

Rysy užití hudby: <sup>50</sup>

- uplatnění: lidový zpěv a hudba na venkově; píseň a taneční hry dětí v mateřské škole; hromadná a pódiová cvičení; tance společenské; hudební doprovod vojenské přehlídky
- jednoduchá časová struktura
- časová jednotka: vyjádřena zlomkem sekundy, zvaná počítací doba
- puls počítacích dob vede dále k vytváření skupin dob (takty, metra) a ty zase na velmi jednoduchém principu (zvaném periodický princip) dávají vznik symetrickým hudebním periodám (osmitaktovým, šestnáctitaktovým apod.)
- musí na cvičence působit emocionálně - zajímat je a získat si je
- obsahová pestrost a přitažlivost
- ohlas v psychice: odpočinek a usnadňuje fyzickou práci
- cyklický charakter, který přispívá k zautomatizování pohybů. (tzv. spouštěcí mechanismus snižuje nutnost kontroly vědomí, a proto lze omezit i úsilí předtím potřebné pro vědomou kontrolu pohybových činností a zaměřit je na výraz a prožitek).
- obsahové nároky - stránka emocionální (optimistické působení, radost ze cvičení, dobrá nálada atd.) s požadavkem kontrastu (pestrost cvičební jednotky)

## 4.2 Hudebnost

### 4.2.1 Základní pojmy

Vzhledem k omezenému rozsahu práce i technickým možnostem jsem se zaměřila na níže popsaná hudební kriteria, která jsou dále sledována a posuzována. Při jejich výběru jsem se snažila, aby postihla i při jejich omezeném rozsahu celkovou hudebnost v dané disciplině. Jedná se tato kriteria : melodie a rytmus tj. výška tónu, rytmická paměť, melodická paměť, analýza akordu.

#### Tón a jeho vlastnosti

„Základním stavebním kamenem hudby je tón. Tón je zvuk, který vzniká pravidelným chvěním potřebných komponent (strun, vzduchového sloupce v nástroji či hlasivek apod.) a má konkrétní, měřitelnou výšku.“<sup>50</sup> Jinak řečeno tónem rozumíme akustické vlnění určené výškou (frekvencí), délkou (dobou trvání), hlasitostí (amplitudou) a barvou (tvarem vlnění). Tón určují základní 4 vlastnosti tónu : výška, síla, délka a barva.

a) *Výška* – je závislá na počtu kmitů zvucícího komponentu (tělesa) neboli na frekvenci. Čím větší frekvence kmitů, tím je vyšší tón a naopak. Základní tón je „komorní a“, jehož kmitočet je 440 Hz. Takto zní tzv. ladička. ( kovová tyčinka ve tvaru U)

b) *Síla* – je podmíněna šířkou kmitu, někdy říkáme amplitudou. Čím širší amplituda, tím silnější tón a naopak. Síla je vlastně dynamika, hlasitost a tím pádem i způsob přednesu, neboli rozlišení tónů dle důrazu (akcentu) na tóny přízvučné a nepřízvučné.

c) *Délka* – je závislá na době trvání kmitů. Rozeznáváme různé časové hodnoty not: celá půlová, čtvrt'ová, šestnáctinová, atd. Střídání různých i stejných tónů, dob přízvučných a nepřízvučných vnika rytmus.

d) *Barva*– je závislá na tvaru a kvalitě materiálu, způsobu přenosu a uchování chvění, vlastní tvorbě tónu a v neposlední řadě na počtu alikvót.

Zvuk, který má nepravidelným chvěním a nezměřitelnou konkrétní výšku, není tónem, ale pouze šramotem.



## Grafický záznam hudby a pohybu

„Pomocí grafických značek pro noty a pomlky, linek, pomocných linek, klíčů, slovního i číselného značení a dalších značek můžeme zachytit všechny vlastnosti tónů tak, jak jsou prezentovány v hudebních skladbách.“<sup>50</sup>

## Rytmus

Mihule (1993) slovem rytmus rozumí funkční rozvržení podílu časových a dynamických vztahů na průběh pohybu: momenty impulsu a hybnosti jsou v rytmickém pohybu účelně vyváženy. V širším významu chápe rytmus jako časově dynamické členění skladby. V hudební psychologii je rytmus chápán rovněž jako součást hudebního nadání – spočívá ve schopnosti smysluplně členit časově dynamické podněty v hudebním projevu a paměťově zvládnout jejich elementární struktury. Takto se měří v testech: Seashorových, Bentleyových, Kwalwasser-Dykenmonových – totiž porovnáním dvou po sobě následujících rytmických figur různé členitosti s úkolem určit, zda párové členy jsou identické, nebo se různí.

„Rytmus je střídání dlouhých a krátkých tónů, dob přízvučných a nepřízvučných. Proto se vyjadřuje různými časovými hodnotami not.“ (ČSTV, 1973)

Noty a pomlky můžeme přesně matematicky dělit: 4 doby trvá jedna nota (pomlka) celá, 2 půlové (tzn. nota celá = 2 půlové a 1 půlová trvá 2 doby), 4 čtvrt'ové, 8 osminových a 16 šestnáctinových not (pomlka). Tyto noty (pomlky) se mohou různě kombinovat a tím vzniká rytmus. „Rytmus je pak střídáním různých tónových délek v rámci zvoleného metrického modelu.“<sup>50</sup>

Existují ještě další modifikace délky tónu jako jsou tečka vedle noty, triola a synkopa. Modifikací je samozřejmě mnohem víc, ale pro naše potřeby jsou tyto stěžejní.

Charakteristický rytmus je *pravidelné* střídání tónů různých nebo i stejných délek. Objevuje se především u tanců. Rytmické modely: natřásaná polka, hladká polka, mazurka, polský mazur, polonéza, habanéra, rumba, atd.

---

<sup>50</sup> <http://www.ftvs.cuni.cz/eKnihy/gymnastika/index.php>

#### 4.2.2 Hudebnost v ontogenetickém vývoji

V hudebním vývoji můžeme postihnout kvalitativně odlišná stádia. První zaznamenáváme na základě některých výzkumů (Gessel, Lýsek, Sedlák) po 3. roku života dítěte, kdy se rozvíjí sluchový analyzátor, dítě si osvojilo částečně řeč a pokouší se o pěveckou imitaci písní. Dalším stádiem je mezi 6. a 7. rokem, v němž vyžívá sluchový a pohybový analyzátor a zvyšuje se rozlišovací schopnost pro tónovou výšku. Další důležité období je mezi 11. a 12. rokem, které je se vyznačuje biologickými a psychickými změnami, které prohlubují i emocionalitu dítěte a i jeho celkový vztah k hudbě.<sup>40</sup>

Hudební ontogenezi člení Sedlák (1974) na tyto etapy:

- 1) období předškolního věku (od narození do 6let)
  - a) období nemluvněte a batolete (od narození do 3. roku)
  - b) období návštěvy mateřské školy (od 4 do 6let)
- 2) období mladšího školního věku (6 – 11let)
- 3) období středního školního věku (12 – 15let)
- 4) období staršího školního věku (15 – 20/22let)

ad 1) a)

- počátek vnímání novorozence spojený se vstupem do vnějšího prostředí
- rozvoj diferenciací zvuků avšak především hlasu
- citlivost a vazba na konkrétní osobu – matku její řeč a zpěv
- vzniká schopnost vzniku specifikace národnostních řečových odchylek
- postupně rozeznávání výškového intervalu
- radost ze zvuků – údery, rány, chřestění
- od 6 měsíců sice dítě nevyslovuje ještě přesně, zato přesně napodobuje přízvuk, akcent a rytmus a takt se prolíná s motorikou dítěte - kývání, tleskání apod.
- kolem 3 roku již dítě melodii samo tvoří avšak převažuje spontánnost a ne zákonitost

---

<sup>40</sup> SEDLÁK, F. *Hudební vývoj dítěte*. Praha: Supraphon, 1974.

ad 1) b )

- období kryjící se s návštěvou jeslí, resp. MŠ
- zasahuje kolektivní výchova
- schopnost diferencovat výšky tónů se zdvojnásobuje
- vznikají základní pěvecké dovednosti i vnímání instrumentální hudby
- dítě často improvizuje zlepšuje se koordinace pohybů
- předpoklad počátku výuky na klasické hudební nástroje
- v tomto období lze vysledovat několik odlišných úrovní dítěte od věrné reprodukce zvuku a rytmu až téměř k pouhému nerytmickému mluvení namísto hudby
- výšku tónu není ještě možno si představit – nutné pomůcky
- v této době vystupuje do popředí hudební výchova, která může nahradit absenci v rodině

ad 2)

- období překrývající se se školní docházkou 1 st.
- kvalitní výchova ve škole rychle rozvíjí schopnosti dítěte
- rozvíjí se hlasový rozsah
- vytváří se pěvecké návyky
- u dětí tohoto věku jsou velké rozdíly, které mají svůj základ jednak v rozdílné předškolní výchově, jednak v individuálních dispozicích dítěte. Rozdíly dané odlišností předškolní přípravy a zanedbáním výchovy v rodině je možno sjednotit do výše uvedených skupin, daných již pouze schopnostmi dětí
- rozvíjí se hlasový rozsah
- aktivní schopnost poslechu náročné hudby
- diferenciací dispozičně schopných dětí od ostatních

ad 3)

- puberta, klackovitost projevuje se i v hudebnosti: hulákání, stud, přeskakování hlasu vytváření 2 typů – mužský a ženský
- vyžívání se v hlasitém poslechu
- minimum aktivní produkce, převládá pasivní poslech, oblíbení zpěváci, modly , útěk od reality, snění.
- touha uvědomit si vlastní já – častá umělecká tvořivost
- nutná velká citlivost pedagogů

ad 4)

- dochází k uklidnění tělesného i duševního vývoje
- ustaluje se podoba fyzická i hlasová
- hudební výchova v tomto období již na školách není, a proto se tyto činnosti realizují výhradně mimoškolní zájmovou činností
- vzhledem k omezeným schopnostem a znalostem mladý člověk upřednostňuje jednodušší populární hudbu
- stoupá zájem o muzicírování, ovšem na velmi nízké úrovni a téměř výhradně orientovaný na pop a folk, méně již je zájem o klasické druhy hudby, ze které v tomto období dříve vzešly významné hudební osobnosti
- touto hranicí však vývoj nekončí a probíhá plynule až do období stáří

### 4.2.3 Hudební nadání

Je důležité odlišit dva základní pojmy: hudebnost a hudební nadání. Je nutné rozlišovat tyto pojmy již kvalitativně. O nadání mluvíme tehdy, jde-li o soubor speciálních a vyzrálých schopností více či méně nadprůměrné úrovně. Nadaný člověk vykazuje lepší výkon, plní rychleji dané úkoly a schopnosti se u něj projevuje již v raném věku.

Definice hudebního nadání od různých autorů:

Wierszyowski (1970) definuje hudební nadání jako soustavu vrozených a získaných fyziologicko-psychologických znaků určité kvality, které umožňují zabývat se hudbou na určité umělecké úrovni.

Těplov (1965) nejen že rozlišuje oba pojmy, ale dává je do vzájemných vztahů tak, že nadřazuje hudební nadání hudebnosti, která je pouze komponentou hudebního nadání. Hudební nadání chápe jako kvalitativně svérázné spojení hudebních schopností.

Souhrnně: *Hudební nadání* chápeme jako svéráznou strukturu hudebních schopností, která umožňuje uskutečňovat hudební činnosti na profesionální úrovni. *Hudebnost* naproti tomu považujeme za všeobecný jev a definujeme ji jako spojení schopností průměrné úrovně, jimiž disponuje naprostá většina lidí. (Sedlák, 1989)

Druhy hudebního nadání dle Sedláka/1989/

1. interpretační (instrumentální, pěvecké)
2. dirigentské
3. skladatelské(kompoziční)
4. teoretické

Talent, genialita:

Talent je považován za zvlášť vysokou úroveň hudebního nadání. Nejvyšším zcela ojedinělým stupněm nadání je genialita.

## Problém dědičnost hudebního nadání a talentu

V teorii hudebního nadání se často uplatňuje faktor dědičnosti, který se považuje za předpoklad k úspěšným výkonům v hudbě. Novější psychologie používá dva pojmy: dědičnost a vrozenost. Dědičnost označuje schopnost organismu předávat a přijímat vlastnosti předků, vrozenost zdůrazňuje přítomnost vlastností, které byly v organismu upevněny ve fetálním vývoji ještě před narozením. Řada psychologů si myslí, že podíl dědičných vloh je v hudebním nadání výrazný. Avšak genetika i přes velké úspěchy nepronikla úplně do zákonů dědičnosti a nedovede uspokojivě objasnit přenos hudebních vloh. Biologická dědičnost je zcela uznávaná a není obtížné ji zjišťovat. Projevuje se vnějšími somatickými znaky (barva očí, tvar hlavy,...). Avšak identifikace dědičných znaků v oblasti duševní je obtížná a zatím i málo přesvědčivá. Obtížnost tkví v nemožnosti postihnout, oddělit a vyčlenit faktory dědičné od činitelů sociálních (prostředí a výchovy), které spolupůsobí hned v raných fázích vývoje dítěte. Proto výzkum hudebního nadání v muzikantských rodinách nepřinesl přesvědčivé důkazy o tom, že hudební nadání je jen dědičně podmíněné. Při zjišťování dědičnosti hudebního nadání u dospělých osob nemohli uspět i další badatelé (V.Haecker, T. Ziehen, 1922), kteří použili jako "výzkumné" metody formu ankety. Údaje těchto a dalších autorů nelze v teorii hudebního nadání použít z těchto důvodů:

- výzkumy mají nejasněná teoretická východiska
- pojem hudebního nadání nebyl ostřeji vymezen
- usuzování jen z dílčích hudebních projevů
- autoři nezkoumali dědičnou základnu, ale rozvinuté hudební schopnosti
- nebyla zkoumána dědičnost hudebního nadání v raném věku
- neexistuje metodika, která by oddělila dědičné od získaného
- metoda ankety má velmi malou diagnostickou spolehlivost

Častý výskyt hudebního nadání v muzikantských rodinách (rod Bachů, dynastie Couperinů, příklad recesní dědičnosti zaznamenáváme v rodě Sukově) není psychologickým důkazem o dědičnosti hudebního nadání, ale pouze potvrzením historické skutečnosti. Vážným nedostatkem je jednostranný zřetel k dědičnosti a opomíjení sociálních vlivů. V hudebně psychologické literatuře nacházíme další přístup k dědičnosti hudebního nadání. Tak Helga de la Motte-Habarová (1967) tvrdí, že hudební nadání lze vysvětlit podmíněností vlohovou, stejně jako vlivy prostředí. Některé základní složky hudebního nadání lze rychle vypěstovat soustavným cvičením (rozlišení výšky tónů), avšak kvantitativně vyšší stupeň

hudebního nadání (hudební talent) nelze jen vychovat bez existence výrazné dispoziční základny.

#### **4.2.4 Hudební schopnosti**

Hudební schopnosti považujeme za psychické struktury a vlastnosti jedince, které odpovídají požadavkům hudební činnosti a zajišťují její značnou úspěšnost. Hudební schopnosti nejsou v ontogenezi neměnnou strukturou, jejich kvalita i kvantita se mění v závislostech na vlohovém základu, na procesech zrání, věku jedince a na sociálních vlivech. I v psychologii hudebních schopností je často diskutován podíl dědičných a získaných faktorů. Názory starších hudebních psychologů předpokládají, že hudební schopnosti jsou určeny dědičnými činiteli. Nepřijatelná je i opačná jednostrannost (hudební schopnosti jsou pouze produktem prostředí a výchovy). Proto je možný pouze kompromis tzv. dialektický přístup, který předpokládá, že již od počátku ontogeneze se vnitřní a vnější faktory prolínají a vzájemně ovlivňují. Je třeba zdůraznit, že vztah dědičných a výchovných činitelů je různý nejen v jednotlivých lidských schopnostech, ale také v jednotlivých lidských stadiích.



## Klasifikace hudebních schopností:

O klasifikaci se pokoušela celá řada hudebních teoretiků: Seashore (1919, 1976), Lýsek (1956), Těplov (1965), Michel (1966), Sedlák (1974, 1981) a další. Sedlák (1989) je dělí na:

1. *Hudebně sluchové*, zajišťující rozlišování vlastností tónů, výšky, barvy, délky, hlasitosti a jejich vztahů v rovině horizontální (melodie), vertikální (harmonie)
2. *Psychomotorické*, umožňující postihnout časové členění hudby (rytmus, tempo, metrum, hybnost) a psychicky regulovat pohyby při vokálních a instrumentálních činnostech i při tělesných projevech podle hudby.
3. *Analyticko-syntetické*, tvořící předpoklady pro identifikaci hudebně výrazových prostředků, hudebních tvarů, a jejich syntetizaci v strukturované celky a hudební útvary.

Na pozadí těchto schopností jako vedoucích se formují tyto specifické struktury:

- a. *Hudební paměť* jako vlastnost nervové soustavy uchovat vnímanou hudbu, její informaci a znovu si ji vybavovat v původní podobě.
  - b. *Tonální a harmonické cítění* umožňují orientaci v tonálních systémech a funkční harmonii.
  - c. *Rytmičné cítění* umožňuje chápat a prožívat faktory časového členění hudby (rytmus, metrum, tempo, hybnost)
  - d. *Hudební představivost* jako předpoklad pro registraci, přetváření a záměrné operace s hudebními představami
4. *Hudebně intelektové* schopnosti jako předpoklad pro operace a činnosti percepční, interpretační a hudebně tvořivé.
    - a. *Hudební fantazie* umožňují vytvářet nové zkušební tvary a formy na základě přepracování dříve získaných představ a prožitků.
    - b. *Hudební myšlení* jako východisko pro myšlenkovou reflexi ve sféře hudby, průnik do její výstavby a abstrakci vjemové struktury.

Diagnostika hudebních schopností (Sedlák, 1974, 1986, 1989):

Úkolem diagnózy je poznat kvalitativní a kvantitativní stav schopností, případně určit jejich odchylku od normy. Diagnostické metody ve výzkumu hudebních schopností je možno rozdělit takto:

1. observační: pozorování
2. experimentální
3. projektivní techniky
4. metody explorační: rozhovor, dotazník, testování
5. faktorová analýza

Naprostá většina diagnostických měření hudebních schopností byla uskutečněna testováním.

Testování:

- úspornější kolektivní měření
- objektivní, experimentální, standardizovaný
- vlastnosti:
  1. validita (platnost): test měří to, co má měřit
  2. reliabilita (spolehlivost): stálost výsledků při opětovném měření ověření:  
rozdělení téhož testu na dvě části a zjištění korelace, retest, paralelní test
  3. senzitivita (rozlišovací jemnost)
  4. objektivita: nezávislost výsledků na zkoušející osobě
- dělení testů dle znaků
  1. Podle počtu zkoumaných osob:
    - a) individuální
    - b) skupinové
  2. Podle vnějšího použití:
    - a) verbální
    - b) písemné
    - c) výkonostní
  3. Podle věku zkoušených:
    - a) testy pro děti
    - b) testy pro dospělé

Testy:

- funkce je více diagnostická než prognostická
  - a) jejich konstrukce je spojena s řadou teoretických a technických problémů
  - b) jeho výsledky musí být správně zachyceny a zpracovány
  - c) důležitá je interpretace a přenos do praxe
  - d) výkony mohou být ovlivněny dalšími subjektivními faktory: emocemi, cvikem, vědomostmi, trémou, únavou apod.

### 4.3 Měření hudebnosti podle A.Bentleye - Metodika výzkumu<sup>22</sup>

#### 4.3.1 Baterie testů

Tato baterie se skládá ze 4 testů:

- test rozlišování výšky tónů
- test melodické paměti
- test analýzy akordů
- test rytmické paměti

##### *Test rozlišování výšky tónů:*

Spočívá v rozlišení výšky dvou tónů: první tón základní (440 cyklů/s), trvající 3 sek., a za ním následuje druhý tón trvající rovněž 3 sek. Druhý tón je buď stejný nebo nižší či vyšší. Zkoušená osoba vpisuje do připraveného formuláře pro 20 párů:

- s – oba tóny jsou stejné
- v - druhý tón je vyšší
- n – druhý tón je nižší.

##### *Test melodické paměti:*

Každá melodie je složena z 5ti čtvrt'ových not. Za ní následuje další melodie, v které může být umístěna jedna nota výš či níž. Tento test se skládá z deseti párů melodií. Mezi páry melodií je pauza 6 sekund. Zkoušená osoba vpisuje do připraveného formuláře :

- s – obě melodie jsou stejné
- čísla (1-5) – tj. která nota je změněna

##### *Test analýzy akordů:*

Test se skládá z 20 akordů znějící 3 sekundy. Mezi jednotlivými akordy je pauza 6sekund. Zkoušená osoba má za úkol rozeznat, zda je akord složen z 2, 3 nebo 4 tónů. Do připraveného formuláře vpisují 2, 3 nebo 4.

---

<sup>22</sup> KOS, B., MIHULE, J. *Měření hudebnosti závodnic v moderní gymnastice*. Praha, 1978.

*Test rytmické paměti:*

Skládá se z deseti párů rytmických vzorců ve 4/4 taktu. Mezi páry je pauza 6 sekund. Melodie mohou být stejné nebo se liší pouze v jedné době. Zkoušená osoba vepisuje do připraveného formuláře:

- s - rytmus je stejný
- 1,2,3 nebo 4 - tj.která počítací doba je změněna.

#### 4.3.2 Analýza dat (vyhodnocení baterie testů)

Vlastní test trvá přibližně 20 minut, s přípravou tj. rozdáním a sebráním listů pak 30 minut. Správná odpověď v každém testu se hodnotí 1 bodem. Celkový výsledek tvoří součet bodů v jednotlivých testech (max. 60b.). V tabulkách orientačních norem hudebnosti (Příloha 1, Příloha 2) můžeme posoudit dosažený výsledek gymnastky (vynikající, nadprůměrný, průměrný, podprůměrný, slabý).

#### 4.3.3 Standardizace

- a) *Validita* (platnost) byla prokazována BENTLEYEM na vzorku 12letých chlapců ( $n = 17$ ) a to srovnáním měření podle baterie testů a zkoušek z praktických muzikálních činností ve škole. Výsledný koeficient validity 0,94 je značně vysoký, což platnost testu potvrzuje.
- b) *Reliabilita* (spolehlivost)  
Baterie testů byla prověřena opakovaně u téže skupiny jak chlapců, tak dívek ( $n = 19$ ) a to s odstupem 4 měsíců. Rozdíl mezi prvníma druhým měřením u jednotlivých osob činil kolem 2 bodů tj. 3%. Spolehlivost je dobrá, koeficient korelace má velikost 0,84.
- c) *Interkorelace* mezi jednotlivými testy baterie provedená u 11letých chlapců a dívek ( $n = 19$ ) byla statisticky významná, avšak nedosáhla výše  $r = 0,40$ , což znamená, že jednotlivé testy jsou na sobě do jisté míry závislé, avšak každý z nich měří jiný komponent hudebnosti.
- d) Srovnání hudebnosti chlapců a dívek bylo provedeno u 590 chlapců a 556 dívek ve věku 8 – 12 let. Aritmetický průměr dosažený v baterii testů je u obou pohlaví skupin cca 30,1 bodů. Rozdíl je statisticky nevýznamný – dívky jsou nepatrně lepší.
- e) *Vztah IQ a hudebnost*  
Při prokazování této vazby byl IQ zjišťován standardními metodami u dětí obojího pohlaví. Korelace mezi IQ a hudebností měřenou baterií testů byly sice statisticky významné ale na nízké úrovni ( $r = 0,38$ ). Rovněž vztah mezi IQ a úrovní hudebních schopností vyjádřený známkou z hudební výchovy byl shledán nízký. IQ tedy s hudební schopností bezprostředně nesouvisí.

#### 4.3.4 Shrnutí dle Bentleye

##### a) Chronologický věk a hudebnost

Z výsledku testů prováděných Bentleyem vyplývá, že hudebnost se u dětí vyvíjí spolu s věkem a stoupá asi o 3 body za 1 rok. Ve 14 letech je asi 2 x lepší nežli v 7 letech, jak se děti vyvíjejí a dopívají. Dospělí jsou na tom o něco lépe nežli děti. Dále je zřejmé, že jak u dětí, tak i u dospělých existují jedinci všech úrovní. Vynikající jedinci normální populace dosahují výsledků profesionálních hudebníků, specializovaná skupiny (profesionálové) pak oproti normální populaci ještě o cca 10% lepších výsledků.

##### b) Hudební věk

Je dán výsledkem testu. Kalendářní věk pak odvodíme, pokud výsledky testu dělíme 3. Variabilita rozpětí u hudebního věku je vyšší nežli u chronologického. Z toho vyplývá, že věk hudebnosti ne vždy odpovídá skutečnému stáří jedince.

##### c) Srovnání výsledků v jednotlivých zemích

Z výsledků měření vyplývá, že převážná část světové populace vykazuje přibližně odpovídající výsledky. Ojediněle může v některých zemích dojít k odchylkám.

#### 4.3.5 Závěr dle Bentleye

- schopnost rytmické paměti je více rozvinuta než schopnost melodické paměti
- dále následuje schopnost rozlišování výšky tónů a nejslaběji je rozvinuta schopnost analýzy akordů
- rozdíl v hudebnosti mezi chlapci a dívkami není významný
- hudebnost je jen velmi slabě spojena s všeobecnou inteligencí
- s věkem se hudebnost zlepšuje
- u všech věkových skupin je značný rozptyl hudebních schopností

Cílem této práce však není ověřování těchto zásad, nýbrž jejich zpřesnění s ohledem na úzkou a specializovanou skupinu gymnastek a s ohledem na dnešní dobu a vývoj v čase, který až do dnešní doby ovlivňuje v hudebnost člověka (gymnastky).

## 5 Praktická část

Pro toto testování jsem vybrala metodu dle A.Bentleye, neboť je výhodná v těchto bodech:

### a) Teze měření:

- měření základních komponent hudebnosti, přitom se bere v úvahu, že tyto schopnosti jsou dále rozvíjeny ve škole, v některých případech hrou na hudební nástroj, nebo zpěvem

### b) Základní komponenty:

- schopnost rozlišování výšky tónů
- schopnost zapamatování si melodie
- schopnost zapamatování si rytmických vzorců
- analýza akordů

### c) Zásady:

- časově nenáročná
- forma hromadných testů
- měření značného množství osob

Předpoklad hromadného testování jsou “odpovědi“ na hudební stimuly, měřitelné objektivně. Důležitost: správná motivace, přílišná nenáročnost baterie testů

Bylo by možné měřit i další komponenty jako rytmický akcent, harmonii, intenzitu, frázování, barvu a sílu tónů. Ty ale Bentley neměří, snaží se měřit základní (elementární) komponenty postihnutelné v raném věku (od 7let). Test uvedený v této práci tudíž není zaměřen na posuzování naučených dovedností, ale na vlastnosti člověka, které získává přirozeným vnímáním, případně si je nese jako svoji přirozenou genetickou výbavu.

Podobné testy jako Bentley používali již Kwalwasser (1931), Seashore (1939), Wing (1947), Révész (1948) a další, byly však určeny pro starší děti (od 10let).



## 5.1 Popis testování

### 1. Popis výzkumného plánu

Na testování a vyhodnocování bude použit vědecký materiál: „Metodický dopis - měření hudebnosti závodnic v moderní gymnastice,, (Doc.PhDr. Bohumil Kos CSc. a PhDr. Jaroslav Mihule CSc. - ČSTV vědeckometodické oddělení -1978/6) , který bude aplikován na vybrané vzorky závodnic dle výše uvedených kritérií. Pro vyhodnocování budou využity metody matematické statistiky.

### 2. Výzkumný soubor

Testovaným vzorkem je 101 závodnice moderní gymnastky z různých pražských klubů ve věku 7 – 20let. Kluby:

Sokol Královské Vinohrady

TJ Chodov

Podolí

ZŠ Hovorčovická

ZŠ Generála Janouška

Běchovice

Sokol Malá Strana

Sokol Praha 7

ZŠ Hostivař

GK Dejvice

### 3. Baterie testů:

Baterie testů trvá asi 20 minut. Na přípravu, rozdání a vyplnění hlavičky počítám dalších 10 minut. To znamená, že na celý test potřebuji cca 30 minut. Celá baterie je nahrána na CD, nebo kazetě. Před každým jednotlivým testem jsou nahrány i slovní pokyny k provedení testu i s praktickým příkladem. Zkoušení jsou také vždy upozorněni na další položku a to číslem, které se ozve z magnetofonu. Tímto se zabrání chybě v zapisování. Tato baterie testů je nahrána v anglickém jazyce, a proto jsem to zkoušeným osobám překládala, aby nedošlo k nějakému nedorozumění.

### 4. Organizace:

Testování probíhalo od září do prosince 2006. Celkový test trvá cca 30min. Protože tento test má formu hromadného testu, mohu otestovat všechny gymnastky jednoho klubu najednou a to tímto způsobem:

- seznámení s testem, případné odpovědi na otázky (10min)
- spuštění testu, který se nachází na CD, nebo magnetofonovém pásku, gymnastky hned zapisují odpovědi do připraveného formuláře.(Příloha 7)
- po ukončení se vyplněný formulář sbírá.

### Požadavky na výdaje:

Vzhledem k dostupnosti výpočetní techniky a skutečnosti, že jsem zároveň i cvičitelkou s vlastním kolektivem, ze kterého je také možno výběr provádět, nebudou v této oblasti kromě času žádné výdaje. Jediné výdaje budou při přípravě testů, jejich reprodukci, zpracování.

## 5.2 Použité statistické metody<sup>26</sup>

Výpočet hodnot:

*Aritmetický průměr* ( $\bar{x}$ ):

Je nejčastěji používaná míra. Je dána součtem naměřených hodnot dělených jejich počtem.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

*Variační rozpětí* (R):

Vyjadřuje rozdíl mezi největší a nejmenší hodnotou souboru.

$$R = x_{\max.} - x_{\min.}$$

*Směrodatná odchylka* (s):

Je mírou rozptylu. ( $s^2$ )

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

---

<sup>26</sup> KOVÁŘ, R., BLAHUŠ, P. *Vybrané statistické metody v antropomotorice*. Praha: Univerzita Karlova, 1975

### Testování významnosti 2 výběrových souborů:

Srovnáváme dva výběry s rozsahy  $n_1$  a  $n_2$  vzhledem k jejich výběrovým průměrům  $\bar{x}_1$  a  $\bar{x}_2$ . Naším úkolem je zjistit, zda je rozdíl mezi hodnotami  $\bar{x}_1$  a  $\bar{x}_2$  náhodný, nebo je-li s určitou pravděpodobností zákonitý.

Etapy testování:

- stanovení a formulování nulové hypotézy
- volba testovacího kritéria
- volba pravděpodobnosti – hladina významnosti
- provedení numerických operací daných charakterem testu
- zjištění tabulkové kritické hodnoty testovacího kritéria
- na základě srovnání hodnot testovacího kritéria s tabulkovou kritickou hodnotou posuzujeme statistickou významnost rozdílu testovaných hodnot
- srovnání statistické a věcné významnosti a interpretace výsledků

Podstatou nulové hypotézy  $H_0$  je předpoklad, že mezi dvěma jevy není statistický rozdíl. Tento vztah formálně zapisujeme:  $H_0 = \bar{x}_1 = \bar{x}_2$ .

Opakem nulové hypotézy je tzv. alternativní hypotéza  $H_a$ , která říká, že mezi dvěma jevy existuje významný rozdíl. Formální zápis:  $H_a = \bar{x}_1 \neq \bar{x}_2$ .

Zamítnutí nebo nezamítnutí nulové hypotézy provádíme s určitou předem zvolenou pravděpodobností. Tato pravděpodobnost, že náhodná odchylka překročí určitou kritickou hodnotu, se nazývá hladina významnosti  $\alpha$ .

Srovnání hodnot testovaného kritéria s tabulkovou kritickou hodnotou.

- $t > t_{\text{tab}} \dots \dots$  zamítáme  $H_0$  na hladině  $\alpha$   
rozdíl mezi sledovanými veličinami je statisticky významný
- $t < t_{\text{tab}} \dots \dots$  nemůžeme zamítnout  $H_0$  na hladině  $\alpha$   
rozdíl mezi sledovanými veličinami není statisticky významný

K testování rozdílu mezi výběrovými průměry nám slouží t-test

- pro nezávislé výběry se shodnými rozptyly
- Pro nezávislé výběry s rozdílnými rozptyly

Základní podmínkou pro použití t-testu je normální rozložení výběrových souborů.

### Postup pro srovnání dvou výběrů

#### **1) F – test:** ověření shody dvou rozptylů

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

Postup:

- Zvolíme hladinu významnosti  $\alpha$
- Do čitatele dosadíme vždy větší hodnotu rozptylů
- Vypočtená hodnota se musí porovnat v tabulkovou, která je určena počtem stupňů volnosti  $v_1$  ( $v_1 = n_1 - 1$ , kde  $n_1$  je rozsah prvního výběru) a  $v_2$  ( $v_2 = n_2 - 1$ , kde  $n_2$  je rozsah druhého výběru). Jestliže je tabulková hodnota větší, nelze zamítnout nulovou hypotézu  $H_0$  a rozdíl mezi sledovanými veličinami není statisticky významný.

Podle významnosti nebo nevýznamnosti rozdílu mezi jednotlivými výběrovými rozptyly, použijeme jeden ze dvou vzorců používaný pro výpočet testovacího kritéria  $t$ .

#### **2) t – test:**

a) *pro nezávislé výběry se shodnými rozptyly*

$$t = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{\sqrt{s_1^2 \cdot n_1 + s_2^2 \cdot n_2}} * \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2 \cdot (n_1 + n_2 - 2)}{n_1 + n_2}}$$

Postup:

- Dosazením do vzorce vypočteme  $t$
- Zvolíme hladinu významnosti  $\alpha$
- Podle stupňů volnosti ( $v = n_1 + n_2 - 2$ ) a podle hladiny významnosti  $\alpha$  vyhledáme tabulkovou hodnotu testovacího kritéria  $t$ .
- Získaný výsledek se musí také srovnat s tabulkovou hodnotou. Platí stejné pravidlo jako u F- testu.

b) *Pro nezávislé výběry s rozdílnými rozptyly*

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{2 \left( \frac{s_1^2}{n_1 - 1} + \frac{s_2^2}{n_2 - 1} \right)}}$$

Postup:

- Vypočteme hodnotu  $t$ .
- Zvolíme hladinu významnosti
- Získaný výsledek nelze přímo porovnat s tabulkovou hodnotou, ale je třeba vypočítat upravenou tabulkovou hodnotu  $tp^+$

$$tp^+ = \frac{tp' * \frac{s_1^2}{n_1 - 1} + tp'' * \frac{s_2^2}{n_2 - 1}}{\frac{s_1^2}{n_1 - 1} + \frac{s_2^2}{n_2 - 1}}$$

$tp'$  = tabulková hodnota daná zvolenou pravděpodobností a počtem stupňů volnosti

$$v = n_1 - 1$$

$tp''$  = tabulková hodnota daná zvolenou pravděpodobností a počtem stupňů volnosti

$$v = n_2 - 1$$

- Srovnáme vypočtenou hodnotu  $t$  s upravenou tabulkovou hodnotou  $tp^+$  a rozhodneme, zda  $H_0$  na hladině významnosti zamítáme či nikoli.

### 5.3 Výsledky měření

- 1) Porovnání průměrných hodnot pro příslušný věk ( gymnastky do 12 let a nad 12 let)
- 2) Porovnání průměrných hodnot v závislosti na výkonnostní úrovni, kterou vykonává.
- 3) Porovnání průměrných hodnot v závislosti na době, po které se dané disciplíně věnuje.
- 4) Porovnání průměrných hodnot v závislosti na hudební přípravě.
- 5) Porovnání průměrných hodnot a variačního rozpětí s průměrnými hodnotami výzkumu Ing. Heleny Machýčkové (1976) a výzkumu Heleny Černé (1977) pro příslušný věk.

#### Ad 1) Testování významnosti dvou souborů

(Porovnání průměrných hodnot gymnastek do 12 let a nad 12 let)

- Výpočet rozptylu a směrodatné odchylky:

$$\text{gymnastky mladší } s_1^2 = 64,27967 \quad s_1 = 8,01746$$

$$\text{gymnastky starší } s_2^2 = 35,92864 \quad s_2 = 5,99405$$

- F-test: ověření shody rozptylů

$$F = 1,789093$$

$$F_{\text{tab.}} = 1,79 \text{ při hladině významnosti } \alpha = 0,05$$

Ze zjištěných hodnot vyplývá, že nelze zamítnout  $H_0$ .

- Na základě F- testu použijeme vzorec t-testu pro nezávislé výběry se shodnými rozptyly.

$$t = 6,507387$$

$$t_{\text{tab.}} = 1,99$$

- Vzhledem k tomu, že tabulková hodnota je menší než vypočtená, zamítáme hypotézu  $H_0$ . To znamená, že se projevuje v testu statisticky významný rozdíl v souhrnných výsledcích mezi skupinou gymnastek do 12 let a nad 12 let.

Tab. 1: Výsledky významnosti dvou souborů dle věku (gymnastky do 12 let a nad 12 let).

průměr	$x_1 =$	35,21818
	$x_2 =$	44,63043
rozptyl	$s_1^2 =$	64,27967
	$s_2^2 =$	35,92864
rozsah	$n_1 =$	55
	$n_2 =$	46
Stupeň volnosti	$v_1 =$	54
	$v_2 =$	45
F-test	$F =$	1,789093
	$F_{\text{tab.}} =$	1,79
t test	$t =$	6,507387
	$A_t =$	49,7986
	$v =$	99
	$t_{\text{tab.}} =$	1,99

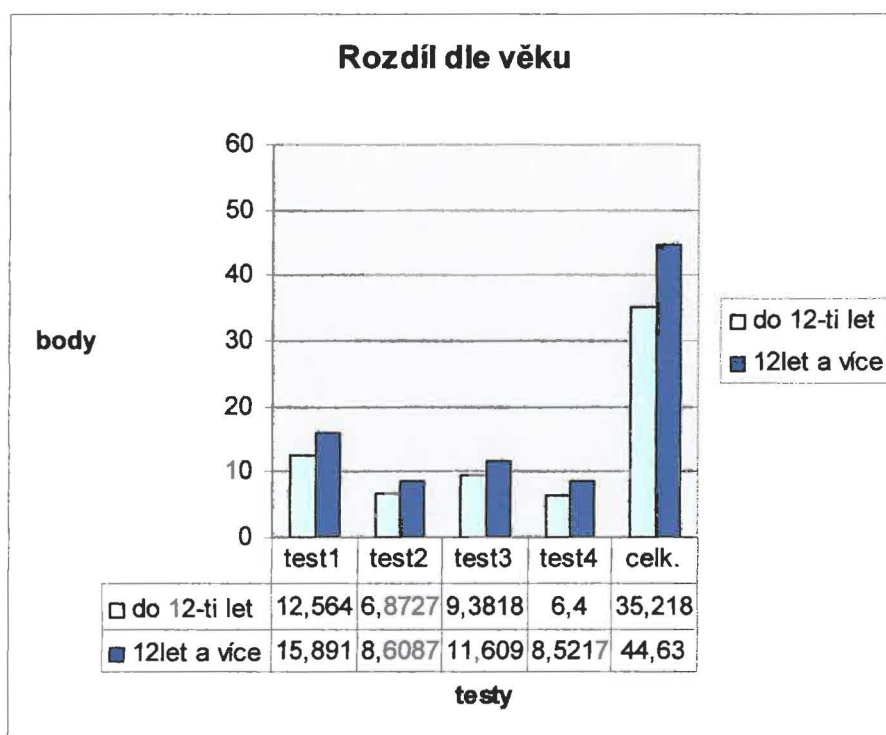
Tab. 2: Porovnání průměrných hodnot pro příslušný věk

	celková baterie		výška tónů		melodická paměť		analýza akordů		rytmická paměť	
	průměr	Rozpětí	průměr	Rozpětí	průměr	Rozpětí	průměr	Rozpětí	průměr	Rozpětí
7let	25,7	34-20	8,2	14 - 2	4,8	7-2	7,2	10-4	5,5	9-3
8let	30,4	45-16	11,9	16-6	4,7	10-2	8,1	14-5	6,2	9-2
9let	36,5	45-25	12,3	18-7	7,6	10-3	9,8	14-5	6,7	10-4
10let	34,5	47-18	13,1	18-6	6,3	10-1	9	15-3	6,1	10-1
11let	40,9	49-33	14,9	19-10	8,3	10-5	10,8	14-7	6,9	10-2
12let	42,2	53-37	15,2	20-11	7,9	10-5	10,3	15-6	8,8	10-8
13let	43,3	54-30	16,2	20-13	8,5	10-1	10,7	15-6	8	10-4
14let	44,8	51-38	15,7	20-13	9,1	10-8	11,8	15-8	8,2	10-3
15let a více	46,9	58-32	16,2	20-9	8,8	10-5	12,9	18-8	8,9	10-5



Tab. 3: Porovnání průměrných hodnot pro věk do 12ti let a od 12ti let

	Průměr bodů (do 12-ti let)	Průměr bodů (12let a více)
test1 – výška tónů	12,5636	15,89
test2 – melodická paměť	6,87273	8,609
test3 – rozlišování souzvuků	9,38182	11,61
test4 – rytmická paměť	6,4	8,522
celkem	35,2182	44,63



Graf 1: Porovnání průměrných hodnot pro věk do 12ti let a od 12ti let

#### Shrnutí:

Podíváme-li se na Tab. 3 a na Graf 1, zjistíme, že mladší gymnastky (do 12ti let) dosáhly průměrně v testu výšky tónů 12,56b z možných 20 bodů (tzn. 63%), v testu melodické paměti 6,87b z možných 10 bodů (68,7%), v testu rozlišování souzvuků 9,38b z možných 20 bodů (47%), v testu rytmické paměti 6,4b z možných 10 bodů (64%), celkem tedy průměrně po zaokrouhlení dosáhly 35,2bodů z možných 60 bodů, což odpovídá cca 59% úspěšnosti. Starší gymnastky (12let a více) si vedly o trochu lépe, průměrně dosáhly v testu výšky tónů 15,89b z možných 20 bodů (79%), v testu melodické paměti 8,6b z možných 10 bodů (86%), v testu rozlišování souzvuků 11,6b z možných 20 bodů (58%), v testu rytmické paměti 8,52b z možných 10 bodů (85,2%), celkem tedy průměrně po zaokrouhlení dosáhly 44,6b z možných 60 bodů, což odpovídá 74% úspěšnosti. To znamená, že s přibývajícím věkem došlo v každém z testu ke zlepšení (vyšší dosažení bodů) a to minimálně o 2 body. Pomocí statických metod (F-testu, T-testu) jsem zjistila, že je statisticky významný rozdíl mezi výsledky mladších a starších gymnastek, neboli s rostoucím věkem se zlepšuje i hudebnost. Největší rozdíl pozoruji v testu výšky tónů. Největší problém měli gymnastky s testem rozlišování souzvuků. Z testu (směrodatná odchylka a rozptyl) je vidět i nevyrovnanost mezi gymnastkami, hlavně mladšími.

## Ad 2) Testování významnosti dvou souborů

(Porovnání průměrných hodnot v závislosti na výkonnostní úrovni, kterou vykonává.)

- Výpočet rozptylu a směrodatné odchylky:

$$\text{volné} \quad s_1^2 = 98,71537 \quad s_1 = 9,9$$

$$\text{základní program} \quad s_2^2 = 41,37618 \quad s_2 = 6,3$$

- F-test: ověření shody rozptylů

$$F = 2,3858023$$

$$F_{\text{tab.}} = 1,79 \text{ při hladině významnosti } \alpha = 0,05$$

Zamítáme  $H_0$ , rozdíl mezi sledovanými veličinami je statisticky významný.

- Na základě F- testu použijeme vzorec t-testu pro nezávislé výběry se rozdílnými rozptyly.

$$t = 1,044906$$

$$t_{p+} = 2,3289 \text{ při hladině významnosti } \alpha = 0,05$$

- Vzhledem k tomu, že tabulková hodnota je větší než vypočtená, nemůžeme zamítnout hypotézu  $H_0$ . To znamená, že statisticky významný rozdíl v souhrnných výsledcích mezi skupinou gymnastek cvičících v základním a ve volném, případně kombinovaném programu není prokazatelný.

Tab. 4: Porovnání průměrných hodnot dle výkonnostní úrovně

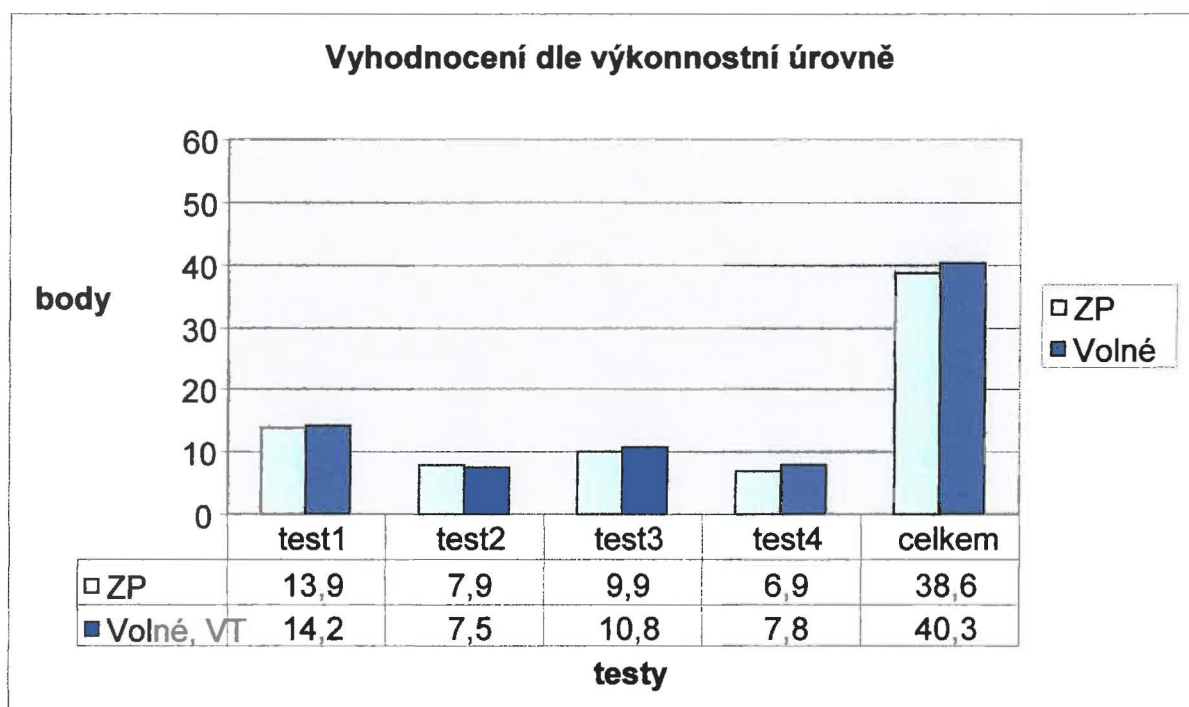
	celková baterie		výška tónů		melodická paměť		analýza akordů		rytmická paměť	
	průměr	Rozpětí	průměr	Rozpětí	průměr	Rozpětí	průměr	Rozpětí	průměr	Rozpětí
volné	40,3	58-16	14,2	20-2	7,5	10-1	10,8	18-3	7,8	10-1
ZP	38,6	54-23	13,9	20-7	7,9	10-3	9,9	17-4	6,9	10-2

Tab. 5: Výsledky testování významnosti dvou souborů (dle výkonnosti)

průměr	$x_1 =$	40,29091
	$x_2 =$	38,56522
rozptyl	$s_1^2 =$	98,71537
	$s_2^2 =$	41,37618
rozsah	$n_1 =$	55
	$n_2 =$	46
volnosti	$v_1 =$	54
	$v_2 =$	45
F-test	$F =$	2,385802
	$F_{\text{tab.}} =$	1,79
t -test	$t =$	1,044906
	$tp' =$	2,3289
	$tp'' =$	2,3289
	$tp+ =$	2,3289

Tab. 6: Porovnání průměrných hodnot dle výkonnostní úrovně.

	Průměr bodů (ZP)	Průměr bodů (volné, VT)
test1 – výška tónů	13,9	14,2
test2 – melodická paměť	7,9	7,5
test3 – rozlišování souzvuků	9,9	10,8
test4 – rytmická paměť	6,9	7,8
Celkem	38,6	40,3



Graf 2: Porovnání průměrných hodnot dle výkonnostní úrovně

### Shrnutí:

Podíváme-li se na Tab. 6 a na Graf 2, zjistíme, že gymnastky závodící v základním programu dosáhly průměrně v testu výšky tónů 13,9b z možných 20 bodů (69,5%), v testu melodické paměti 7,9b z možných 10 bodů (79%), v testu rozlišování souzvuků 9,9b z možných 20 bodů (49,5%), v testu rytmické paměti 6,9b z možných 10 bodů (69%), celkem tedy průměrně dosáhly 38,6 bodů z možných 60 bodů, což odpovídá cca 64% úspěšnosti. Gymnastky závodící ve volném programu si vedly o trochu lépe, průměrně dosáhly v testu výšky tónů 14,2b z možných 20 bodů (71%), v testu melodické paměti 7,5b z možných 10 bodů (75%), v testu rozlišování souzvuků 10,8b z možných 20 bodů (54%), v testu rytmické paměti 7,8b z možných 10 bodů (78%), celkem tedy průměrně dosáhly 40,3 bodů z možných 60 bodů, což odpovídá 67% úspěšnosti. To znamená, že dochází až na test melodické paměti v každém z testů ke zlepšení (vyšší dosažení bodů), avšak v nepatrné míře. Pomocí statistických metod (F-testu, T-testu) jsem zjistila, že není statisticky významný rozdíl mezi výsledky gymnastek závodících v základním programu a ve volném programu. Největší rozdíl pozoruji v testu výšky tónů. Největší problém měli gymnastky opět s testem rozlišování souzvuků. Z testu (směrodatná odchylka a rozptyl) je znovu vidět i nevyrovnanost mezi gymnastkami, hlavně závodících ve volném programu.

### Ad 3) Testování významnosti dvou souborů

(Porovnání průměrných hodnot v závislosti na době, po které se dané disciplíně věnuje.)

- Výpočet rozptylu a směrodatné odchylky:

trénuje(praxe): do 3let trénuje  $s_1^2 = 81,10667$   $s_1 = 9$

nad 3 roky  $s_2^2 = 41,39893$   $s_2 = 6,4$

- F-test: ověření shody rozptylů

$$F = 1,959149$$

$F_{\text{tab.}} = 1,7$  při hladině významnosti  $\alpha = 0,05$

Zamítáme  $H_0$ , rozdíl mezi sledovanými veličinami je statisticky významný.

- Na základě F- testu použijeme vzorec t-testu pro nezávislé výběry se rozdílnými rozptyly.

$$t = -5,34286$$

$t_{p+} = 2,036098$  při hladině významnosti  $\alpha = 0,05$

- Vzhledem k tomu, že tabulková hodnota je menší než vypočtená, zamítáme hypotézu  $H_0$ . To znamená, že se projevuje v testu statisticky významný rozdíl v souhrnných výsledcích mezi skupinou gymnastek začátečnicemi (cvičících max.3 roky) a déle cvičícími (nad 3 roky).

Tab. 7: Porovnání průměrných hodnot dle doby, kterou se gymnastka sportu věnuje

praxe	celková baterie		výška tónů		melodická paměť		analýza akordů		rytmická paměť	
	průměr	Rozpětí	průměr	Rozpětí	průměr	Rozpětí	průměr	Rozpětí	průměr	Rozpětí
do 3 let	32,6	43-16	11,7	18-2	5,9	10-1	9,1	15-3	5,9	10-1
nad 3 roky	42,4	58-30	15,1	20-9	8,4	10-5	11	18-6	8	10-5

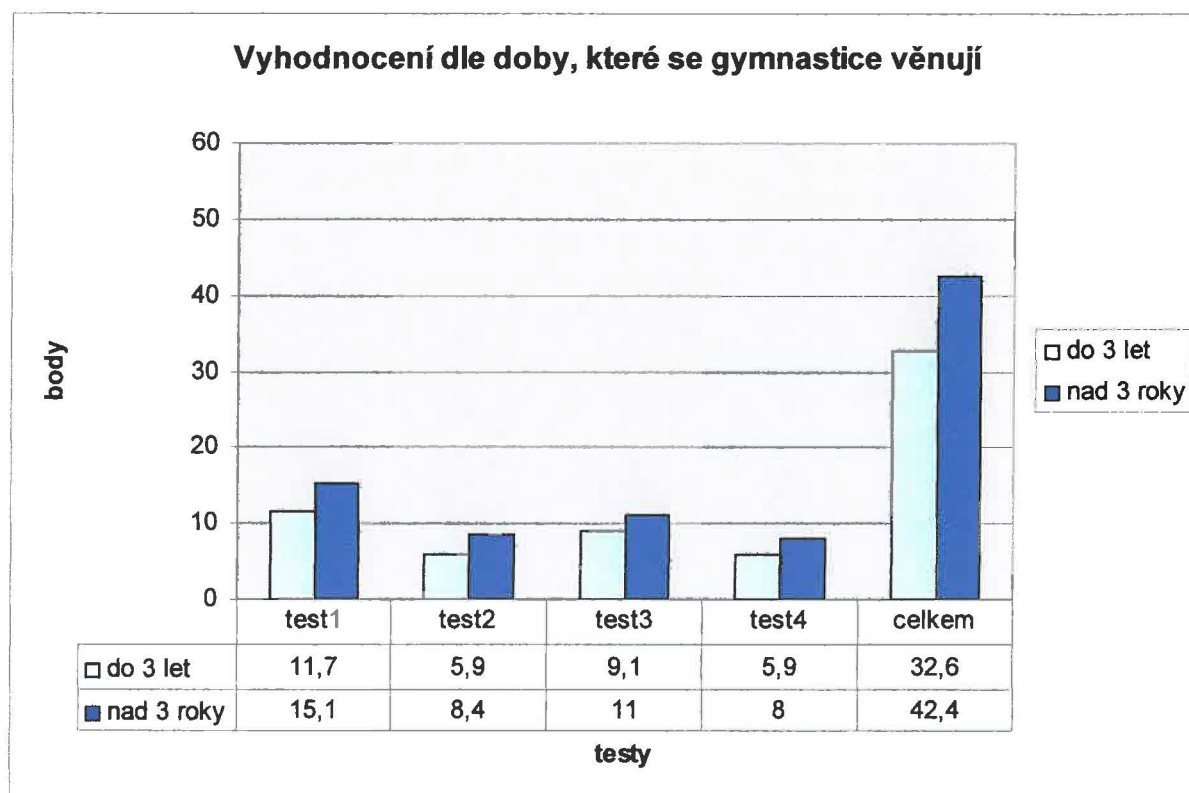
Tab. 8: Výsledky testování významnosti dvou souborů  
(dle doby, kterou se gymnastka sportu věnuje )

průměr	$x_1 =$	32,6
	$x_2 =$	42,42254
rozptyl	$s_1^2 =$	81,10667
	$s_2^2 =$	41,39893
rozsah	$n_1 =$	30
	$n_2 =$	71
volnosti	$v_1 =$	29
	$v_2 =$	70
F-test	$F =$	1,959149
	$F_{tab.} =$	1,7
t -test	$t =$	-5,34286
	$tp' =$	2,045
	$tp'' =$	1,994
	$tp+ =$	2,036098



Tab. 9: Porovnání průměrných hodnot dle počtu let, kdy se gymnastice věnují.

	Průměr bodů (do 3let)	Průměr bodů (více než 3 roky)
test1 – výška tónů	13,5	14,5
test2 – melodická paměť	7,1	8,1
test3 – rozlišování souzvuků	9,7	11
test4 – rytmická paměť	7,1	7,6
celkem	37,4	41,2



Graf 3: Porovnání průměrných hodnot dle počtu let, kdy se gymnastice věnují

#### Shrnutí:

Podíváme-li se na Tab. 9 a na Graf 3, zjistíme, že gymnastky závodící méně než 3 roky dosáhly průměrně v testu výšky tónů 11,7b z možných 20 bodů (58,5%), v testu melodické paměti 5,9b z možných 10 bodů (59%), v testu rozlišování souzvuků 9,1b z možných 20 bodů (45,5%), v testu rytmické paměti 5,9b z možných 10 bodů (59%), celkem tedy průměrně dosáhly 32,6 bodů z možných 60 bodů, což odpovídá cca 54% úspěšnosti. Gymnastky závodící více jak 3 roky si opět vedly lépe, průměrně dosáhly v testu výšky tónů 15,1b z možných 20 bodů (75,5%), v testu melodické paměti 8,4b z možných 10 bodů (84%), v testu rozlišování souzvuků 11b z možných 20 bodů (55%), v testu rytmické paměti 8b z možných 10 bodů (80%), celkem tedy průměrně dosáhly 42,4 b z možných 60 bodů, což odpovídá 71% úspěšnosti. To znamená, že s přibývajícimi roky tréninku a závodění došlo v každém z testu ke zlepšení (vyšší dosažení bodů) a to minimálně o 2 body. Pomocí statických metod (F-testu, T-testu) jsem zjistila, že je statisticky významný rozdíl mezi výsledky gymnastky závodící méně než 3 roky a více než 3 roky, neboli s přibývajícimi roky tréninku a závodění se zlepšuje i hudebnost. Opět největší rozdíl pozoruji v testu výšky tónů a největší problém činil gymnastkám test rozlišování souzvuků. Z testu (směrodatná odchylka a rozptyl) je opět vidět i nevyrovnanost mezi gymnastkami, spíše závodící méně než 3 roky.

#### Ad 4) Testování významnosti dvou souborů

(Porovnání průměrných hodnot v závislosti na hudební přípravě.)

- Výpočet rozptylu a směrodatné odchylky:

$$\text{gymnastky bez hudební přípravy} \quad s_1^2 = 75,7314 \quad s_1 = 8,7$$

$$\text{gymnastky s hudební přípravou} \quad s_2^2 = 65,22068 \quad s_2 = 8$$

- F-test: ověření shody rozptylů

$$F = 1,161156$$

$$F_{\text{tab.}} = 1,79 \text{ při hladině významnosti } \alpha = 0,05$$

Ze zjištěných hodnot vyplývá, že nelze zamítnout  $H_0$ .

- Na základě F- testu použijeme vzorec t-testu pro nezávislé výběry se shodnými rozptyly.

$$t = 2,24058$$

$$t_{\text{tab.}} = 1,99$$

- Vzhledem k tomu, že tabulková hodnota je menší než vypočtená, zamítáme hypotézu  $H_0$ . To znamená, že se projevuje v testu statisticky významný rozdíl v souhrnných výsledcích mezi skupinou gymnastek s hudební přípravou a bez ní.

Tab. 10: Porovnání průměrných hodnot gymnastek s hudební přípravou a bez ní.

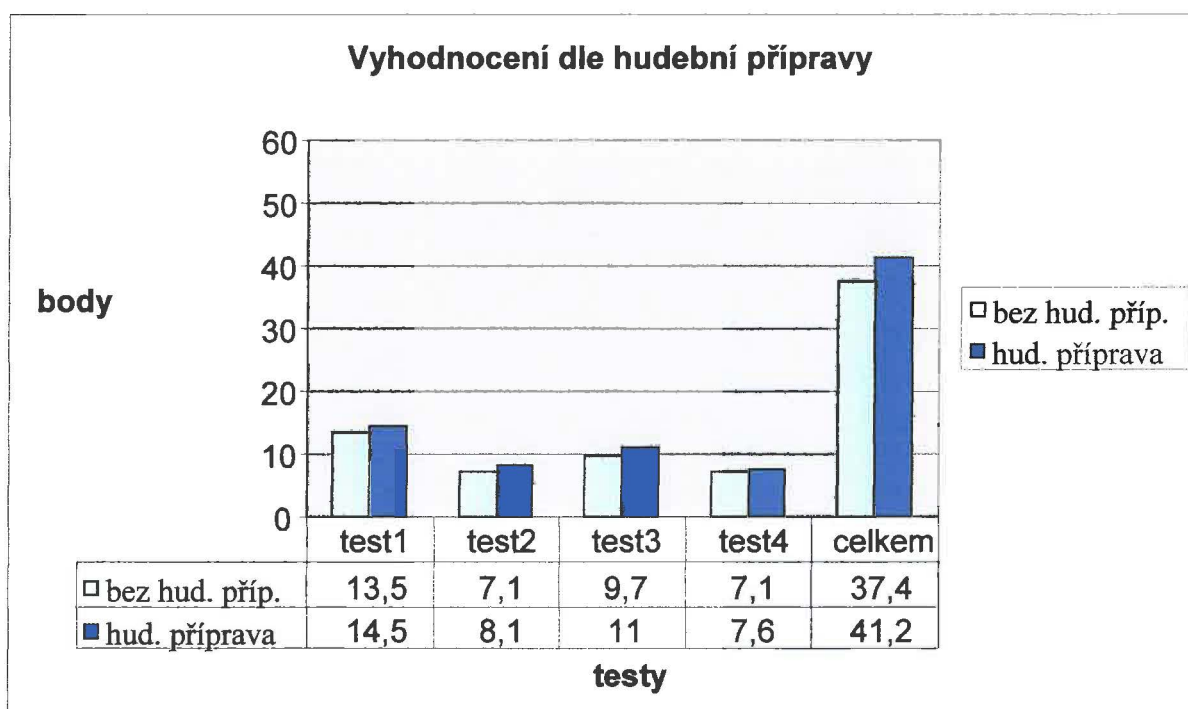
	celková baterie		výška tónů		melodická paměť		analýza akordů		rytmická paměť	
	průměr	Rozpětí	průměr	Rozpětí	průměr	Rozpětí	průměr	Rozpětí	průměr	Rozpětí
Hudební příprava	41,2	58-16	14,5	20-6	8,1	10-2	11	18-4	7,6	10-2
Bez hudební přípravy	37,4	55-16	13,5	20-2	7,1	10-1	9,7	16-3	7,1	10-1

Tab. 11: Výsledky testování významnosti dvou souborů  
(dle hudební přípravy)

průměr	$x_2 =$	41,15789
	$x_1 =$	37,36364
rozptyl	$s_2^2 =$	65,22068
	$s_1^2 =$	75,7314
rozsah	$n_2 =$	57
	$n_1 =$	44
volnosti	$v_2 =$	56
	$v_1 =$	43
F-test	$F =$	1,161156
	$F_{tab.} =$	1,79
t – test	$t =$	2,24058
	$At =$	49,58162
	$V =$	99
	$t_{tab.} =$	1,99

Tab. 12: Porovnání průměrných hodnot dle hudební přípravy.

	Průměr bodů (bez hud. přípravy)	Průměr bodů (hud. příprava)
test1 – výška tónů	13,5	14,5
test2 – melodická paměť	7,1	8,1
test3 – rozlišování souzvuků	9,7	11
test4 – rytmická paměť	7,1	7,6
celkem	37,4	41,2



Graf 4: Porovnání průměrných hodnot dle hudební přípravy

#### Shrnutí:

Podíváme-li se na Tab.12 a na Graf 4, zjistíme, že gymnastky bez hudební přípravy dosáhly průměrně v testu výšky tónů 13,5b z možných 20 bodů (67,5%), v testu melodické paměti 7,1b z možných 10 bodů (71%), v testu rozlišování souzvuků 9,7b z možných 20 bodů (48,5%), v testu rytmické paměti 7,1b z možných 10 bodů (71%), celkem tedy průměrně dosáhly 37,4b z možných 60 bodů, což odpovídá cca 62% úspěšnosti. Gymnastky s hudební přípravou si opět vedly lépe, průměrně dosáhly v testu výšky tónů 14,5b z možných 20 bodů (72,5%), v testu melodické paměti 8,1b z možných 10 bodů (81%), v testu rozlišování souzvuků 11b z možných 20 bodů (55%), v testu rytmické paměti 7,6b z možných 10 bodů (76%), celkem tedy průměrně dosáhly 41,2b z možných 60 bodů, což odpovídá 69% úspěšnosti. To znamená, že s hudební přípravou došlo v každém z testu ke zlepšení (vyšší dosažení bodů), a to průměrně o 1 bod. Pomocí statických metod (F-testu, T-testu) jsem zjistila, že je statisticky významný rozdíl mezi výsledky gymnastek s hudební přípravou a bez ní. Tentokrát jsou testy docela vyrovnané a nejmenší rozdíl je u rytmické paměti. Největší problém činil gymnastkám opět test rozlišování souzvuků. Z testu (směrodatná odchylka a rozptyl) je opět vidět i nevyrovnanost mezi gymnastkami, avšak tentokrát nezáleží na hudební přípravě.

**Ad 5) Testování významnosti dvou souborů**

(Porovnání průměrných hodnot a variačního rozpětí s průměrnými hodnotami výzkumu Ing. Heleny Machýčkové (1976) a výzkumu Heleny Černé (1977) pro příslušný věk).

- A. Porovnání hodnot s Ing. Helenou Macháčkovou pro 10 let
- B. Porovnání hodnot s Ing. Helenou Macháčkovou pro 11 let
- C. Porovnání hodnot s Hanou Černou pro 12 let
- D. Porovnání hodnot s Hanou Černou pro 13 let

### A. Porovnání hodnot s Ing. Helenou Macháčkovou pro 10 let

- Výpočet rozptylu a směrodatné odchylky:

$$\text{gymnastky (10let)} \quad s_1^2 = 86,85 \quad s_1 = 9,319335$$

$$\text{gymnastky z měření Ing. Machýčkové} \quad s_2^2 = 42,25 \quad s_2 = 6,5$$

- F-test: ověření shody rozptylů

$$F = 2,055621$$

$$F_{\text{tab.}} = 2,91 \text{ při hladině významnosti } \alpha = 0,05$$

Ze zjištěných hodnot vyplývá, že nelze zamítnout  $H_0$ .

- Na základě F- testu použijeme vzorec t-testu pro nezávislé výběry se shodnými rozptyly.

$$t = 0,08449$$

$$t_{\text{tab.}} = 2,086$$

- Vzhledem k tomu, že tabulková hodnota je větší než vypočtená, nemůžeme zamítnout hypotézu  $H_0$ . Nebyl prokázán statisticky významný rozdíl.

### B. Porovnání hodnot s Ing. Helenou Macháčkovou pro 11 let

- Výpočet rozptylu a směrodatné odchylky:

$$\text{gymnastky z měření Ing. Machýčkové} \quad s_1^2 = 27,772936,4 \quad s_1 = 5,27$$

$$\text{gymnastky (11let)} \quad s_2^2 = 22,53254 \quad s_2 = 4,75$$

- F-test: ověření shody rozptylů

$$F = 1,232569$$

$$F_{\text{tab.}} = 2,69 \text{ při hladině významnosti } \alpha = 0,05$$

Ze zjištěných hodnot vyplývá, že nelze zamítnout  $H_0$ .

- Na základě F- testu použijeme vzorec t-testu pro nezávislé výběry se shodnými rozptyly.

$$t = -2,17225$$

$$t_{\text{tab.}} = 2,048$$

- Vzhledem k tomu, že tabulková hodnota je menší než vypočtená, zamítáme hypotézu  $H_0$ . Statisticky významný rozdíl byl prokázán.



Tab. 13: Porovnání hodnot s Ing. Helenou Macháčkovou pro 10 let

	celková baterie		výška tónů		melodická paměť		analýza akordů		rytmická paměť	
	průměr	Rozpětí	průměr	Rozpětí	průměr	Rozpětí	Průměr	Rozpětí	průměr	Rozpětí
10 let	34,5	47-18	13,1	18-6	6,3	10-1	9	15-3	6,1	10-1
Dle Machýčkové	34,8	45-25	14,6	20-8	7,6	10-5	7,3	14-2	5,1	9-0

Tab. 14: Porovnání hodnot s Ing. Helenou Macháčkovou pro 11 let

	celková baterie		výška tónů		melodická paměť		analýza akordů		rytmická paměť	
	průměr	Rozpětí	průměr	Rozpětí	průměr	Rozpětí	průměr	Rozpětí	průměr	Rozpětí
11 let	40,9	49-33	14,9	19-10	8,3	10-5	10,8	14-7	6,9	10-2
dle Machýčkové	36,4	45-26	14,3	18-9	7,9	9-5	9,1	14-4	5,1	9-0

Tab. 15: Výsledky testování významnosti dvou souborů ( pro 10 let)

Průměr	$x_1 =$	34,5
	$x_2 =$	34,8
Rozptyl	$s_1^2 =$	86,85
	$s_2^2 =$	42,25
Rozsah	$n_1 =$	10
	$n_2 =$	12
Volnosti	$v_1 =$	9
	$v_2 =$	11
f-test	$F =$	2,055621
	$F_{\text{tab.}} =$	2,91
t test	$t =$	-0,08449
	$At =$	10,445
	$V$	20
	$t_{\text{tab.}}$	2,086

Tab. 16: Výsledky testování významnosti dvou souborů ( pro 11 let )

průměr	$x_1 =$	36,4
	$x_2 =$	40,9
rozptyl	$s_1^2 =$	27,7729
	$s_2^2 =$	22,53254
rozsah	$n_1 =$	17
	$n_2 =$	13
volnosti	$v_1 =$	16
	$v_2 =$	12
f-test	$F =$	1,232569
	$F_{\text{tab.}} =$	2,69
t test	$t =$	-2,17225
	$At =$	13,352
	$V$	28
	$t_{\text{tab.}}$	2,048

### C. Porovnání hodnot s Hanou Černou pro 12 let

- Výpočet rozptylu a směrodatné odchylky:

gymnastky z měření Ing. Machýčkové	$s_1^2 = 24,2064$	$s_1 = 4,92$
gymnastky (12 let)	$s_2^2 = 21,06$	$s_2 = 4,59$

- F-test: ověření shody rozptylů

$$F = 1,149402$$

$$F_{\text{tab.}} = 3,28 \text{ při hladině významnosti } \alpha = 0,05$$

Ze zjištěných hodnot vyplývá, že nelze zamítnout  $H_0$ .

- Na základě F- testu použijeme vzorec t-testu pro nezávislé výběry se shodnými rozptyly.

$$t = 0,64382$$

$$t_{\text{tab.}} = 2,074$$

- Vzhledem k tomu, že tabulková hodnota je větší než vypočtená, nemůžeme zamítnout hypotézu  $H_0$ . Statisticky významný rozdíl nebyl prokázán.

### D. Porovnání hodnot s Hanou Černou pro 13 let

- Výpočet rozptylu a směrodatné odchylky:

gymnastky (13 let)	$s_1^2 = 38,7$	$s_1 = 6,22$
gymnastky z měření Ing. Machýčkové	$s_2^2 = 34,81$	$s_2 = 5,9$

- F-test: ověření shody rozptylů

$$F = 1,111749$$

$$F_{\text{tab.}} = 3,28 \text{ při hladině významnosti } \alpha = 0,05$$

Ze zjištěných hodnot vyplývá, že nelze zamítnout  $H_0$ .

- Na základě F- testu použijeme vzorec t-testu pro nezávislé výběry se shodnými rozptyly.

$$t = 1,145433$$

$$t_{\text{tab.}} = 2,093$$

- Vzhledem k tomu, že tabulková hodnota je větší než vypočtená, nemůžeme zamítnout hypotézu  $H_0$ . Statisticky významný rozdíl nebyl prokázán.

Tab.17: Porovnání hodnot s Hanou Černou pro 12 let

	celková baterie		výška tónů		melodická paměť		analýza akordů		rytmická paměť	
	průměr	Rozpětí	průměr	Rozpětí	průměr	Rozpětí	průměr	Rozpětí	průměr	Rozpětí
12 let	42,2	53-37	15,2	20-11	7,9	10-5	10,3	15-6	8,8	10-8
dle Černé	40,7	50-33	15,6	20-11	9	10-7	9,4	15-4	6,9	10-1

Tab.18: Porovnání hodnot s Hanou Černou pro 13 let

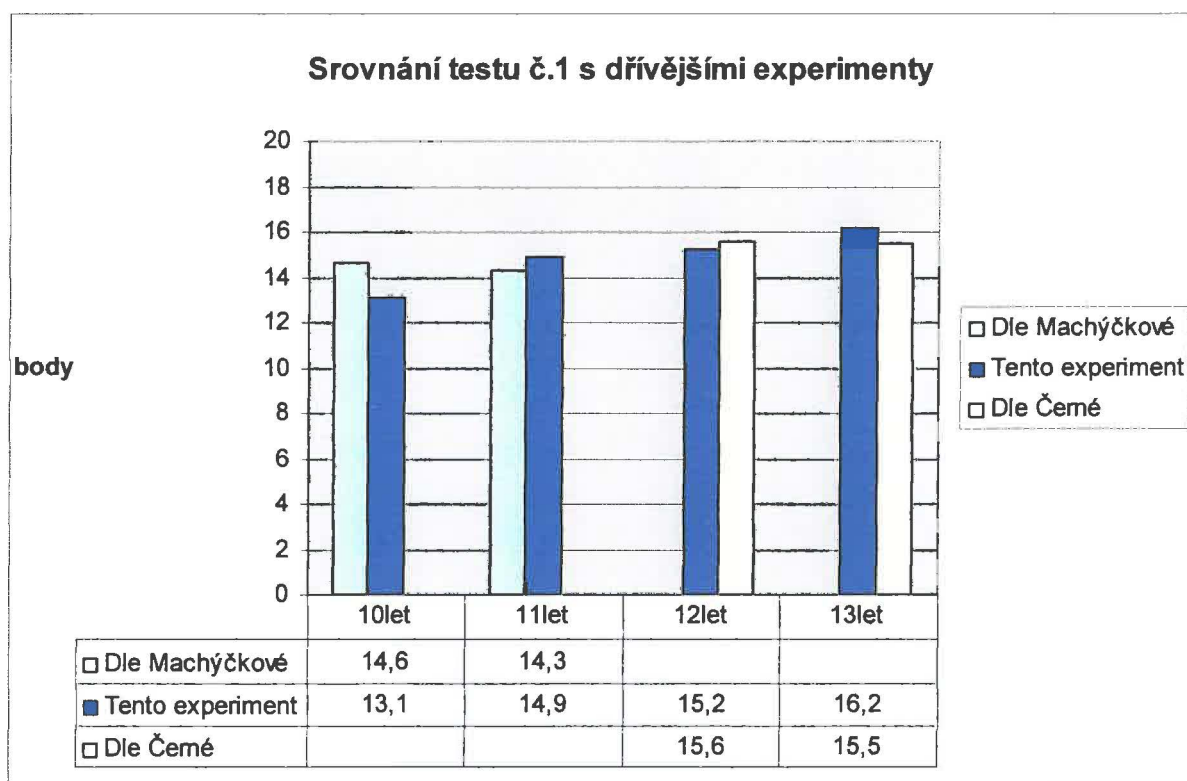
	celková baterie		výška tónů		melodická paměť		analýza akordů		rytmická paměť	
	průměr	Rozpětí	průměr	Rozpětí	průměr	Rozpětí	průměr	Rozpětí	průměr	Rozpětí
13let	43,3	54-30	16,2	20-13	8,5	10-1	10,7	15-6	8	10-4
Dle Černé	39,7	46-28	15,5	20-8	8,1	10-5	9,1	14-2	6,5	9-3

Tab.19: Výsledky testování významnosti dvou souborů (pro 12 let)

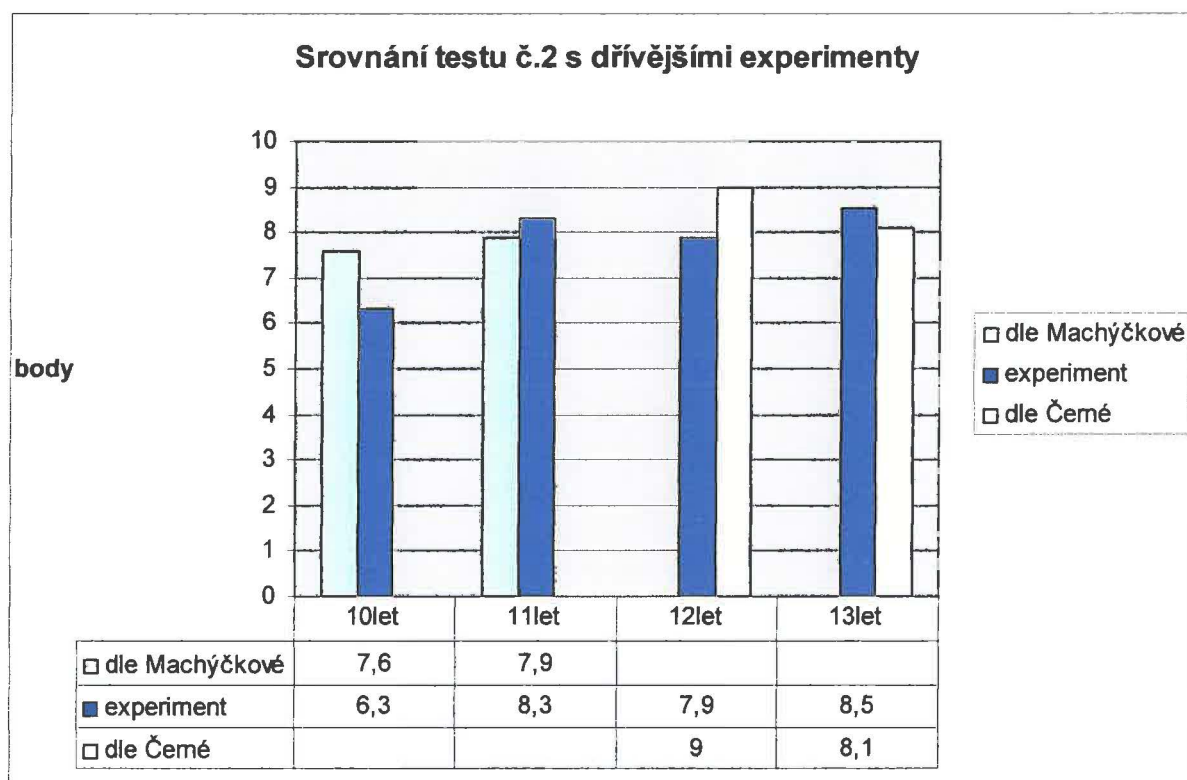
průměr	$x_1 =$	40,7
	$x_2 =$	42,2
rozptyl	$s_1^2 =$	24,2064
	$s_2^2 =$	21,06
rozsah	$n_1 =$	15
	$n_2 =$	9
volnosti	$v_1 =$	14
	$v_2 =$	8
f-test	$F =$	1,149402
	$F_{\text{tab.}} =$	3,28
t test	$t =$	-0,64382
	$At =$	10,09
	$v$	22
	$t_{\text{tab.}}$	2,074

Tab.20: Výsledky testování významnosti dvou souborů (pro 13 let)

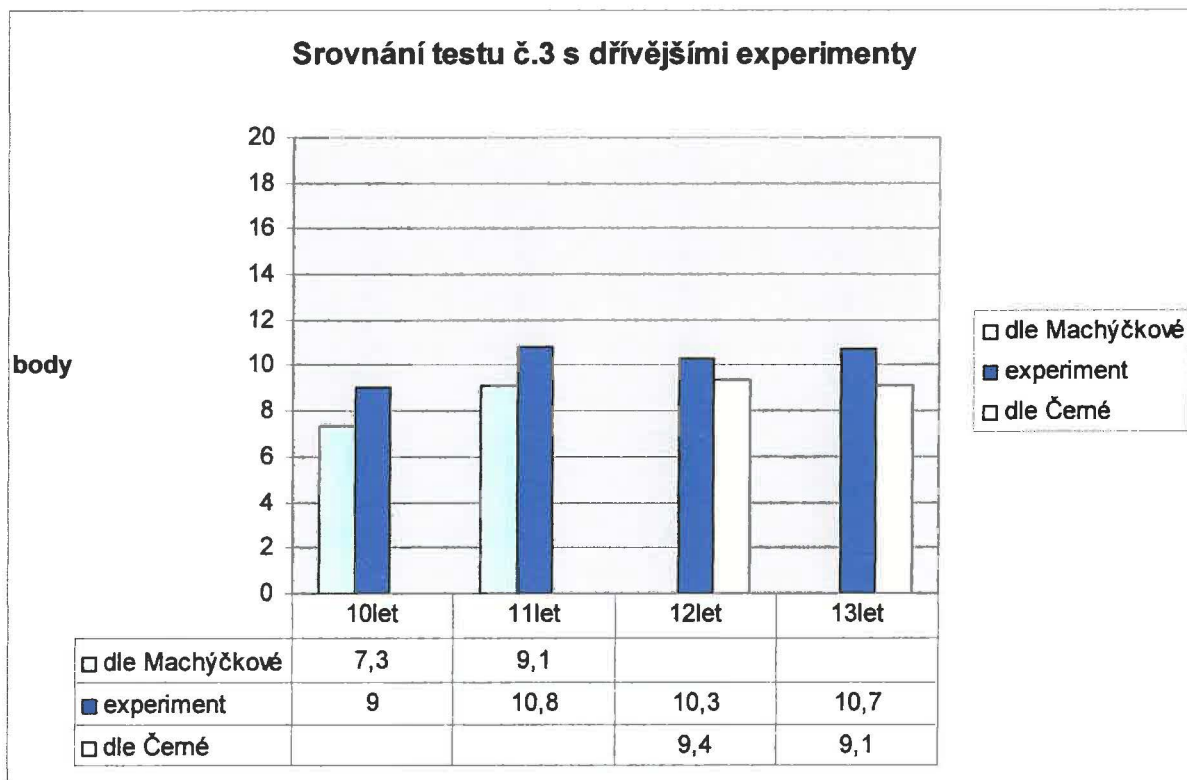
průměr	$x_1 =$	43,3
	$x_2 =$	39,7
rozptyl	$s_1^2 =$	38,7
	$s_2^2 =$	34,81
rozsah	$n_1 =$	12
	$n_2 =$	9
volnost	$v_1 =$	11
	$v_2 =$	8
f-test	$F =$	1,111749
	$F_{\text{tab.}} =$	3,28
t test	$t =$	1,145433
	$At =$	8,873
	$v$	19
	$t_{\text{tab.}}$	2,093



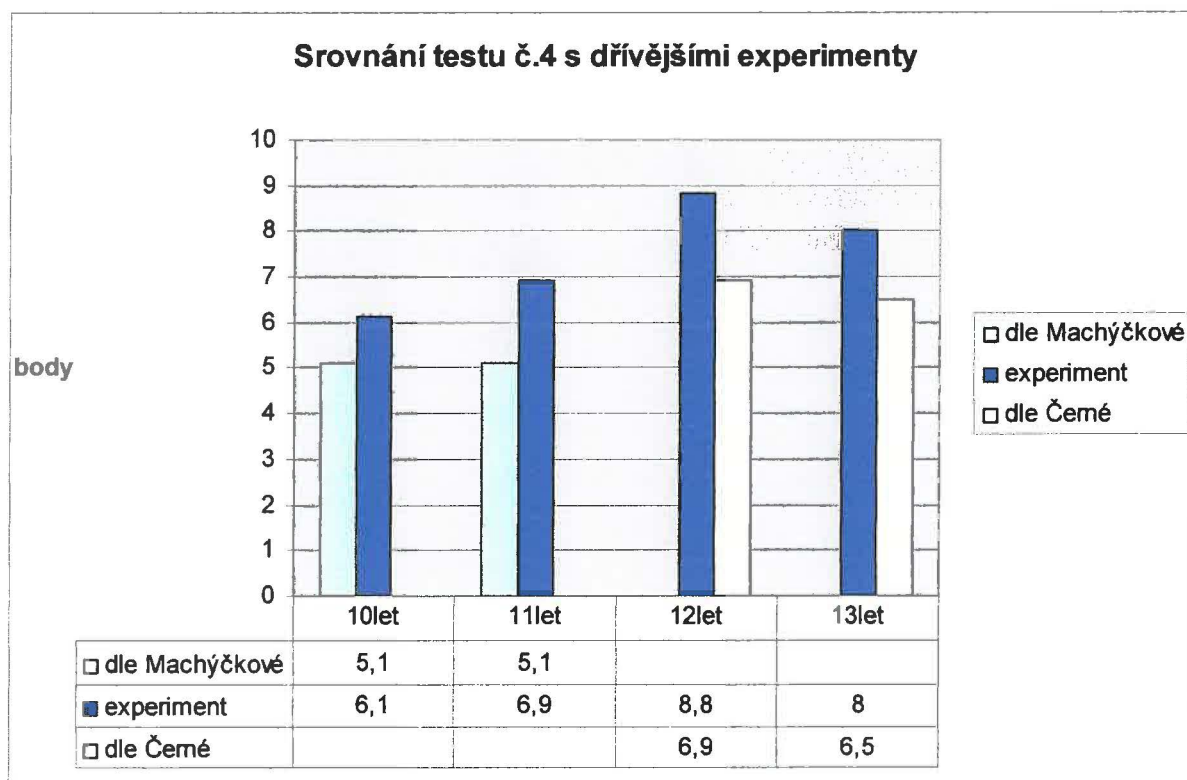
Graf 5: Porovnání hodnot dosažených v prvním testu s Hanou Černou a Ing. Machýčkovou



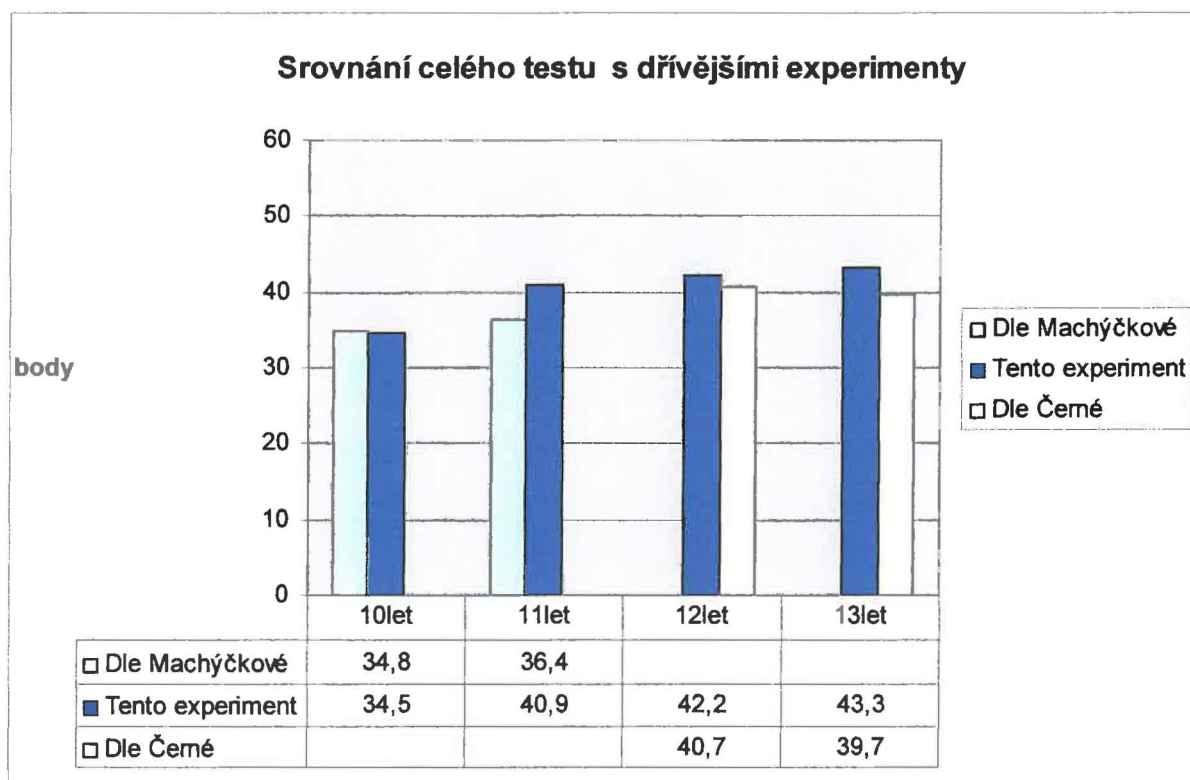
Graf 6: Porovnání hodnot dosažených v druhém testu s Hanou Černou a Ing. Machýčkovou



Graf 7: Porovnání hodnot dosažených ve třetím testu s Hanou Černou a Ing. Machýčkovou



Graf 8: Porovnání hodnot dosažených ve čtvrtém testu s Hanou Černou a Ing. Machýčkovou



Graf 9: Porovnání hodnot dosažených v celém testu s Hanou Černou a Ing. Machýčkovou



Shrnutí:

V poslední řadě jsem v testu porovnávala výsledky mého výzkumu s dřívějšími výzkumu a to gymnastek ve věku 10, 11, 12, 13 let.

Podíváme-li se na Graf 5, zjistíme, že v testu výšky tónů dosáhly v tomto výzkumu gymnastky ve věku:

- a) 10 let průměrně 13,1b (65,5%), ve výzkumu Ing. Machýčkové 14,6b (73%)
- b) 11 let průměrně 14,9b (74,5%), ve výzkumu Ing. Machýčkové 14,3b (71,5%)
- c) 12 let průměrně 15,2b (76%), ve výzkumu Hany Černé 15,6b (78%)
- d) 13 let průměrně 16,2b (81%), ve výzkumu Hany Černé 15,5b (77,5%)

Podíváme-li se na Graf 6, zjistíme, že v testu melodické paměti dosáhly v tomto výzkumu gymnastky ve věku :

- a) 10 let průměrně 6,3b (63%), ve výzkumu Ing. Machýčkové 7,6b (76%)
- b) 11 let průměrně 8,3b (83%), ve výzkumu Ing. Machýčkové 7,9b (79%)
- c) 12 let průměrně 7,9b (79%), ve výzkumu Hany Černé 9b (90%)
- d) 13 let průměrně 8,5b (85%), ve výzkumu Hany Černé 8,1b (81%)

Podíváme-li se na Graf 7, zjistíme, že v testu rozlišování souzvuků dosáhly v tomto výzkumu gymnastky ve věku :

- a) 10 let průměrně 9b (45%), ve výzkumu Ing. Machýčkové 7,3b (36,5%)
- b) 11 let průměrně 10,8b (54%), ve výzkumu Ing. Machýčkové 9,1b (45,5%)
- c) 12 let průměrně 10,3b (51,5%), ve výzkumu Hany Černé 9,4b (47%)
- d) 13 let průměrně 10,7b (53,5%), ve výzkumu Hany Černé 9,1b (45,5%)

Podíváme-li se na Graf 8, zjistíme, že v testu rytmičné paměti dosáhly v tomto výzkumu gymnastky ve věku :

- a) 10 let průměrně 6,1b (61%), ve výzkumu Ing. Machýčkové 5,1b (51%)
- b) 11 let průměrně 6,9b (69%), ve výzkumu Ing. Machýčkové 5,1b (51%)
- c) 12 let průměrně 8,8b (88%), ve výzkumu Hany Černé 6,9b (69%)
- d) 13 let průměrně 8b (80%), ve výzkumu Hany Černé 6,5b (65%)

Podíváme-li se na Graf 9, zjistíme, že v celém testu dosáhly v tomto výzkumu gymnastky ve věku :

- a) 10 let průměrně 34,5b (57,5%), ve výzkumu Ing. Machýčkové 34,8b (58%)
- b) 11 let průměrně 40,9b (68%), ve výzkumu Ing. Machýčkové 36,4b (61%)
- c) 12 let průměrně 42,2b (70%), ve výzkumu Hany Černé 40,7b (68%)
- d) 13 let průměrně 43,3b (72%), ve výzkumu Hany Černé 39,7b (66%)

Zjišťovala jsem, zda je statisticky významný rozdíl pro každou věkovou kategorii s tímto výzkumem a s předešlými (z roku 1977). Kromě gymnastek, kterým bylo 11 let, se nám nepotvrdil statisticky významný rozdíl. Gymnastkám, kterým bylo 11 let, dopadly v tomto experimentu lépe, než stejně staré gymnastky v roce 1977.

## 6 Subjektivní zjištění, diskuze

Co jsem v tomto testu zjistila:

- 1) Mladší gymnastky (do 12ti let) dosáhly celkem průměrně 35,2 bodů z možných 60 bodů, což odpovídá cca 59% úspěšnosti. Starší gymnastky (12let a více) si vedly o trochu lépe, průměrně dosáhly 44,6 bodů z možných 60 bodů, což odpovídá 74% úspěšnosti. Tento rozdíl je statisticky významný. Nejlépe dopadl test melodické paměti a rytmické paměti, poté byl test výšky tónů a největší problém měly gymnastky s testem rozlišování souzvuků. V testu byly gymnastky velice nevyrovnané. Co se týče hypotézy, ta se nám potvrdila, tzn. s rostoucím věkem se zlepšuje i hudebnost.
- 2) Gymnastky závodící v základním programu dosáhly průměrně v testu 38,6 bodů z možných 60 bodů, což odpovídá cca 64% úspěšnosti. Gymnastky závodící ve volném programu si vedly o trochu lépe, průměrně dosáhly v testu 40,3 bodů z možných 60 bodů, což odpovídá 67% úspěšnosti. Tento rozdíl však není statisticky významný. Největší rozdíl pozoruji v testu výšky tónů. Nejlépe dopadl test melodické paměti, poté byl test výšky tónů a rytmické paměti a největší problém měly gymnastky opět s testem rozlišování souzvuků. Znovu se tu potvrdila nevyrovnanost. Co se týče hypotézy, že gymnastky závodící ve volném programu budou mít lepší výsledky v testu než ty, které závodí v základním programu, se mi nepotvrdila. Je těžké spekulovat, proč tomu tak je, možná je to tím, že s hudbou i s hudebním doprovodem se setkávají obě skupiny ve stejné míře.
- 3) Gymnastky závodící méně než 3 roky dosáhly průměrně v testu 32,6 bodů z možných 60 bodů, což odpovídá cca 54% úspěšnosti. Gymnastky závodící více než 3 roky dosáhly průměrně 42,4 bodů z možných 60 bodů, což odpovídá 71% úspěšnosti. To znamená, že s přibývajícimi roky tréninku a závodění došlo v každém z testu ke zlepšení (vyšší dosažení bodů) a to minimálně o 2 body. Zjistila jsem, že je statisticky významný rozdíl mezi výsledky gymnastky závodící méně než 3 roky a více než 3 roky, neboli s přibývajícimi roky tréninku a závodění se zlepšuje i hudebnost, což jsem předpokládala. Testy melodické paměti, rytmické paměti, výšky tónů dopadly skoro stejně, test rozlišování souzvuků dopadl nejhůře. Neustále je zřejmá nevyrovnanost.
- 4) Gymnastky bez hudební přípravy dosáhly průměrně v testu 37,4 bodů z možných 60 bodů, což odpovídá cca 62% úspěšnosti. Gymnastky s hudební přípravou si opět vedly

lépe, průměrně dosáhly v testu 41,2 bodů z možných 60 bodů, což odpovídá 69% úspěšnosti. To znamená, že s hudební přípravou došlo v každém z testu ke zlepšení (vyšší dosažení bodů), a to průměrně o 1 bod. Tento rozdíl je opět statisticky významný, avšak není tak markantní jako třeba u věku. Tento výsledek je opět v souladu s hypotézou. Neustále přetrvává trend s nejvyšší dosaženými body v melodické, rytmické paměti, poté rozlišování výšky tónů a znovu nejhůře dopadl test rozlišování souzvuků. Z testu je opět vidět i nevyrovnanost mezi gymnastkami, avšak tentokrát nezáleží na hudební přípravě.

5) V tomto experimentu dosáhly gymnastky ve věku :

- a) 10 let průměrně 34,5b (57,5%), dle ing. Machýčkové 34,8b (58%)
- b) 11 let průměrně 40,9b (68%), dle ing. Machýčkové 36,4b (61%)
- c) 12 let průměrně 42,2b (70%), v experimentu dle Hany Černé 40,7b (68%)
- d) 13 let průměrně 43,3b (72%), v experimentu dle Hany Černé 39,7b (66%)

Statisticky významný rozdíl tohoto výzkumu s předešlými je jen u gymnastek starých 11 let a tedy se mi nepotvrdila hypotéza, že dnešní gymnastky dosáhnou nižší hudebnosti. Po zamyšlení, jsem dospěla k závěru, že se sice s hudebním doprovodem v tréninku moc neseťkávají, za to se s hudbou setkávají ve větší míře i mimo gymnastiku. Vývoj lidstva šel neuvěřitelně moc dopředu, myslím tím počítače, mp3 přehrávače, hudební kanály v televizi, prostě hudba je všude, kam se podíváme.

## 7 Závěr

Po provedení a vyhodnocení experimentů lze s velkou mírou jistoty prohlásit, že nejvíce je vyvinuta schopnost rytmické a melodické paměti s mírnou převahou melodické. Dále následuje schopnost rozlišování výšky tónů a nejslaběji je rozvinuta schopnost analýzy akordů. Tento výsledek je vcelku očekávaný, neboť analýza akordů je již vyšším stupněm hudebního poznání a lze ji tudíž očekávat u daleko omezenějšího počtu zkoumaných osob ze vzorku. Tato vlastnost se evidentně nemění s vývojem člověka, což rovněž lze předpokládat, neboť se jedná o vlastnost více zděděnou a tudíž geneticky danou, na kterou doba ani výchova nemá příliš významný vliv.

Uvedenou prací se ověřuje skutečnost, že s věkem se hudebnost zlepšuje. To souvisí zjevně s celkovým rozvojem člověka mezi něž patří i rozvoj hudební. V mnoha okolnostech bychom dokonce mohli hovořit o zkušenosti získané věkem a výchovou. Uvedený závěr ověřili i předchozí zpracovatelé (Bentley apod.)

Dále je možno na zkoumaném vzorku pozorovat, že s tréninkem se hudebnost zlepšuje. Tento závěr je obdobný a pochopitelný v oblasti běžného tréninku a běžného získávání hudebních poznatků. Otázkou je do jaké míry by bylo možno toto zlepšování očekávat do vyšších úrovní. Není totiž vyloučeno, že ve vyšších patrech hudebnosti by nakonec získal navrch i netrénovaný člověk s přirozenými vlohami.

Ukazuje se, že nezáleží na výkonnostní úrovni gymnastek. To potvrzuje výše uvedená tvrzení. Jde totiž o to, že v každé výkonnostní úrovni se celková hudebnost sice zvyšuje, ale má svou mez. Pouze hudebně i pohybově přirozeně nadané gymnastky mají šanci docílit vrcholné úrovně v daném oboru. Mohou se sice najít výjimky, ty však budou využívat případné absolutní nadvlády v jedné z obou složek gymnastiky a bude i do značné míry záležet na hodnocení rozhodčích v druhé, pro ně slabší oblasti. Dle současných pravidel je dominantní spíše technická složka.

U všech věkových skupin lze z výsledků pozorovat značný rozptyl hudebních schopností. Tato skutečnost opět potvrzuje obecnou pravdu, že mezi všemi jedinci v přírodě a tedy i mezi lidmi a gymnastkami se nalézají osoby více či méně hudebně vnímavé. Zde je především věcí trenérů, aby včas schopnosti jedince rozpoznali a de facto jej zařadili do příslušné skupiny stejně disponovaných jedinců a tím zajistili v přirozené a odpovídající konkurenci i jeho rozvoj.

Vyhodnocením práce lze dojít k závěru, že hudebnost dnešních gymnastek je srovnatelná s hudebností gymnastek stejné věkové kategorie zjištěné v roce 1977. Tento závěr je na první pohled překvapivý, ale důvodem bude zřejmě již zmiňovaná vrozená schopnost gymnastek nezávislá na tom, jak je hudba presentována. Je však možno odpovědně prohlásit, že obecně je v dnešní době přístup k hudbě velmi snadný a dokonce, že jako lidé jsme jí přehlcní. V době, kdy byly tehdejší výzkumy prováděny (cca před 30tiletý) měly skupiny obyvatel, které se hudbou zabývaly nebo ji využívaly (mezi nimi i gymnastky), k hudbě obecně snazší přístup nežli zbytek obyvatel, který ji konzumoval pouze pasivně. Přístup gymnastek k hudbě se v dnešní době prakticky nezměnil. Naproti tomu je dnes možnost přístupu k tomuto žánru pro všechny rovnocenná. Bylo by tedy naopak asi zajímavé zkoumat vzorek ostatních osob, tedy tzv. neprofesionálů – “negymnastek“, u kterých by bylo možno očekávat výrazný rozvoj. Tento výzkum by ovšem spadl do oblasti zkoumání obecné hudebnosti obyvatel, nikoliv pouze úzké zájmové skupiny gymnastek. Protože jediné srovnatelné měření dle Bentleye bylo prováděno v roce 1977 a jiné obdobné měření nebylo k dispozici, byla použita obdobná metodika, neboť jen tak lze s velkou měrou pravděpodobnosti vývojové trendy, vycházející z výsledků původního a nového měření objektivně postihnout.

## 8 Seznam literatury

- 1) APPELT, K. *Pohybová skladba v teorii a v praxi*. Praha : ČOS, 1995.
- 2) BENTLEY, A. *Musical Ability of Children and its Measurement*. London, 1966.
- 3) BILLROTH, TH. *Wer ist musicalisch?* 1985.
- 4) ČÁDA, F. *Vývoj dětské schopnosti hudební. Hudební sborník II*. Praha, 1914.
- 5) ČERNÁ, H. *Výzkum hudebních schopností u mládeže v moderní gymnastice*. Praha : ÚTK, 1977. /diplomová práce/
- 6) ČESKOSLOVENSKÝ SVAZ TĚLESNÉ VÝCHOVY *Hudba v moderní gymnastice pro trenérky všech tříd*. Praha : Olympia, 1973.
- 7) ČESKOSLOVENSKÝ SVAZ TĚLESNÉ VÝCHOVY *Moderní gymnastika pro trenérky III. Třídy*. Praha : Olympia, 1977.
- 8) ČSMG *Cesty čs. moderní gymnastiky 1953-2003*. Brno, 2003.
- 9) FANSWORTH, P.R. *The Social Psychology of Music*. New York, 1958.
- 10) FORSTL, I. *Měření hudebnosti mládeže podle A. Bentleye*. Praha, 1977. /postgraduální práce/
- 11) FURLOVÁ, D., LIVOROVÁ, H., PETROVÁ, B. *Základy moderní gymnastiky*. Praha : Olympia, 1972.
- 12) GORDON, E. *Musical Aptitude Profile*. Boston, 1965.
- 13) GZEGHY, E. *Amuzikalitás vizsgálata*. Szegéd, 1957.
- 14) HAECKER, V., ZIEHEN, Th. *Zur Vererbung und Entwicklung des musikalischen*. Leipzig, 1922.
- 15) HANUŠOVÁ, H. *Výzkum hudebnosti u mládeže v moderní gymnastice*. Praha, 1977. /diplomová práce/
- 16) HELGA DE LA MOTTE- HABER *Fragen der musicalischen Begabung, Zeitschrift Musica*, 1967.
- 17) HOLMSTROM, L. G. *Musicality and Prognosis*. Stockholm, 1963.
- 18) HORVÁTOVÁ, V. *Výzkum hudebnosti u mládeže v moderní gymnastice*. Praha, 1977. /diplomová práce/
- 19) HOŠKOVÁ, E. *Analýza podmínek rozvoje moderní gymnastiky ČSR*. Praha, 1989. /diplomová práce/.
- 20) JELÍNKOVÁ, E. *Měření hudebnosti ve ŠTV u 19leté mládeže*. Praha, 1977. /závěrečná práce/
- 21) KOLEKTIV AUTORŮ *Gymnastika*. Praha: Karolinum, 2005. ISBN 80-246-0661-5.

- 22) KOS, B., MIHULE, J. *Měření hudebnosti závodnic v moderní gymnastice*. Praha, 1978.
- 23) KOS, B. *Gymnastické systémy*. Praha: Univerzita Karlova, 1990.
- 24) KOS, B. *Vývoj a charakteristika vybraných gymnastických systémů*. Praha : SPN, 1967.
- 25) KOŠTÁLOVÁ, M. *Výzkum hudebnosti u krasobruslařů*. Praha, 1977. /diplomová práce/.
- 26) KOVÁŘ, R., BLAHUŠ, P. *Vybrané statistické metody v antropomotorice*. Praha : Univerzita Karlova, 1975.
- 27) KOVÁŘ, R., BLAHUŠ, P. *Aplikace vybraných statistických metod v antropomotorice*. Praha: Univerzita Karlova, 1989.
- 28) KOZÁKOVÁ, M. *Výzkum hudebnosti mládeže ve 3. ročníku SOŠ*. Praha, 1978. /závěrečná práce PGS/.
- 29) KRATOCHVÍL, F. *Základy hudební výchovy. Díl I.: Hudebnost*. Praha : SPN, 1964.
- 30) KWALWASSER, J., DYKEMA, P. W. *Kwalwasser - Dykema Music Tests*. New York, 1930.
- 31) LEDECKÁ, J. *Výzkum hudebnosti u žáků v 6. – 9. postupném ročníku*. Praha, 1978. /diplomová práce/.
- 32) LÝSEK, F. *Hudebnost a její výzkum u mládeže školou povinné*. Brno, 1947.
- 33) MACHÝČKOVÁ, H. *Výzkum hudebnosti u mládeže v moderní gymnastice*. Praha : ÚTK, 1976. /trenérská práce/
- 34) MIHULE, J., ŠTASTNÁ, D. *Didaktika rytmické gymnastiky: didaktické problémy hudebně pohybové výchovy*. Praha : Olympia, 1984.
- 35) MIHULE, J., ŠTASTNÁ, D. *Rytmická gymnastika*. Praha, 1993.
- 36) MICHEL, P. *O hudebních schopnostech a dovednostech*. Praha, 1966.
- 37) PEREČINSKÁ, K., ANTOŠOVSKÁ, M. *Všeobecná gymnastika*. Prešov : FHPV PU, 2000.
- 38) RÉVÉSZ, G. *Phufung der Musicalitat, Zeitschrift fur Psychologie*. 1920.  
RÉVÉSZ, G. *Einführung in die Musikpsychologie*. Bern, 1946.
- 39) SEASHORE, C.E. *Psychology of Music*, New York, I. 1938, II. 1959, III. 1967.  
SEASHORE, C.E. *Measurement of Musical Talent*. Boston, 1919.
- 40) SEDLÁK, F. *Hudební vývoj dítěte*. Praha : Supraphon, 1974.
- 41) SEDLÁK, F. *Psychologie hudebních schopností a dovedností*. Praha : Supraphon, 1989. ISBN 80-7058-073-9.
- 42) SEDLÁK, F. *Úvod do psychologie hudby I*. Praha : SPN, 1986.



- 43) SKOPOVÁ, M., ZÍTKO, M. *Základní gymnastika*. Praha : Karolinum, 2005. ISBN 80-246-0973-8.
- 44) STAŇKOVÁ, I. *Výzkum hudebnosti u moderních a sportovních gymnastek*. Praha, 1977.
- 45) STUMPF, C. *Tonpsychologie*, S. Hirzel-Verlag, Leipzig, I. Band 1983, II. Band 1990.
- 46) SVATONĚ, V., KUBIČKA, J. *Vybrané kapitoly z teorie gymnastiky*. Praha : FTVS UK, 1993.
- 47) TĚPLOV, B.M. *Psychologie hudebních schopností*. Praha, 1965.
- 48) WING, H. *Standardized Test of Musical Intelligence. Test of Musical Ability and Appreciation*. The British Journal of Psychology, 1948.
- 49) <http://www.csmg.cz>
- 50) <http://www.ftvs.cuni.cz/eKnihy/gymnastika/index.php>
- 51) <http://www.ftvs.cuni.cz/hendl/index1.htm>
- 52) <http://www.sportovni.net/mogym/info/>

## 9 Přílohy

Seznam příloh:

Příloha 1: Orientační normy hudebnosti závodnic moderní gymnastiky kategorie mládeže s přihlédnutím k věku a výkonnostní úrovni

Příloha 2: Orientační normy hudebnosti dospělých závodnic moderní gymnastiky s přihlédnutím k výkonnostní úrovni

Příloha 3: Test rozlišování výšky tónů

Příloha 4: Test melodické paměti

Příloha 5: Test analýzy akordů

Příloha 6: Test rytmické paměti

Příloha 7: TEST HUDEBNOSTI PODLE A. BENTLEYE

Příloha 8: Dokumentace testu

Příloha 1: Orientační normy hudebnosti závodnic moderní gymnastiky kategorie mládeže s přihlédnutím k věku a výkonnostní úrovni

		začátečnice	III.VT	II.VT	I.VT	naděje
Průměrný věk (roky)		9,5	10,5	12	13	13,5
Aritmetický průměr hudebnosti (body)		28	31	35	38	40
Směrodatná odchylka (s)		6	6	6	6	6
1 T bod		0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
T body	80	46	49	53	56	58
	75	43	46	50	53	55
vynikající	70	40	43	47	50	52
-----	65	37	40	44	47	49
Nadprůměrný	60	34	37	41	44	46
-----	55	31	34	38	41	43
Průměrný	50	28	31	35	38	40
-----	45	25	28	31	35	37
Podprůměrný	40	22	25	28	31	34
-----	35	19	22	25	28	31
	30	16	19	22	25	28
Slabý	25	13	16	19	22	25
	20	10	13	16	19	22

Příloha 2: Orientační normy hudebnosti dospělých závodnic moderní gymnastiky s přihlédnutím k výkonnostní úrovni

		začátečnice	III.VT	II.VT	I.VT	naděje
Aritmetický průměr hudebnosti (body)		43	44	45	46	47
Směrodatná odchylka (s)		4	4	4	4	4
1 T bod		0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
T body	80	55	56	57	58	59
	75	53	54	55	56	57
vynikající	70	51	52	53	54	55
	65	49	50	51	52	53
Nadprůměrný	60	47	48	49	50	51
	55	45	46	47	48	49
Průměrný	50	43	44	45	46	47
	45	41	42	43	44	45
Podprůměrný	40	39	40	41	42	43
	35	37	38	39	40	41
Slabý	30	35	36	37	38	39
	25	33	34	35	36	37
	20	31	32	33	34	35

Příloha 3: Test rozlišování výšky tónů

číslo	směr rozdílu	Rozdíl v části půltónu	Rozdíl (c/s)	První tón (c/s)	Druhý tón (c/s)
1	dolu	1	26	440	414
2	nahoru	1	26	440	466
3	nahoru	3/4	18	440	458
4	dolu	3/4	18	440	422
5	nahoru	1/2	12	440	452
6	dolu	1/2	12	440	428
7	dolu	5/13	10	440	430
8	nahoru	5/13	10	440	450
9	stejný			440	440
10	nahoru	4/13	8	440	448
11	dolu	4/13	8	440	432
12	nahoru	3/13	6	440	446
13	dolu	3/13	6	440	434
14	dolu	5/26	5	440	435
15	nahoru	5/26	5	440	445
16	stejný			440	440
17	nahoru	2/13	4	440	444
18	dolu	2/13	4	440	436
19	dolu	3/26	3	440	467
20	nahoru	3/26	3	440	443

Příloha 4: Test melodické paměti



Příloha 5: Test analýzy akordů



## Příloha 6: Test rytmické paměti



# Příloha 7: TEST HUDEBNOSTI PODLE A. BENTLEYE

Jméno:	
Datum narození:	
Bydliště:	
Pohybová příprava:	kolik let:
Hudební příprava:	hudeb. nástroj:
Charakteristika dosavadní praxe:	

I.	
Test rozlišování výšky tónů	
N – V – S	
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	
17.	
18.	
19.	
20.	
bodů	

II.	
Test melodické paměti	
1 – 2 – 3 – 4 – 5	
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
bodů	

III.	
Test rozlišování souzvuků	
2 – 3 – 4	
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	
17.	
18.	
19.	
20.	
bodů	

IV.	
Test rytmické paměti	
1 – 2 – 3 – 4 – S	
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
Bodů	

Celkový součet bodů:	
----------------------	--

Datum:

Podpis experimentátora:



Příloha 8: Dokumentace testu

iniciály	let	Pohyb. příprava	Hudební příprava	praxe	rozlišování výšky tónů	melodická paměť	rozlišování souzvuků	rytmická paměť	součet
T.K.	7	1	flétna	přípravka	7	7	4	5	23
T.V.	7	2		ZP	14	6	6	5	31
E.	7	3		volné, naděje	2	4	6	8	20
K.J.	7	2		volné	7	2	10	3	22
	7	2		volné	9	3	9	3	24
	7	4	flétna	volné	10	7	8	9	34
	8	5		ZP	13	5	14	7	39
K.H.	8	1		3VT	16	2	7	2	27
B.CH.	8	1	housle	přípravka	14	4	6	5	29
B.V.	8	2	klavír	přípravka	7	7	7	5	26
A.H.	8	1	klavír(4)	ZP	15	10	11	9	45
B.K.	8	3	sbor, flétna	ZP	12	3	7	9	31
H.	8	3	klavír	volné	6	2	5	3	16
V.J.	9	1	kytara(1)	ZP	15	8	11	5	39
L.	9	3		ZP	18	7	9	8	42
A.J.	9	4		ZP	15	10	12	8	45
J.Š.	9	3	klavír	ZP	11	3	7	4	25
B.Š.	9	0,5	klavír	přípravka	10	8	14	7	39
A.K.	9	3		ZP	7	7	10	7	31
K.S.	9	4		ZP	8	7	8	10	33
A.N.	9	1		ZP	11	6	8	6	31
D.R.	9	4		ZP	16	8	5	4	33
K.V.	9	4		ZP	12	10	9	6	37
A.K.	9	4		ZP	16	6	10	7	39
P.H.	9	3	kytara(1)	ZP	15	10	10	9	44
K.G.	9	4		ZP	14	8	10	7	39
A.H.	9	2	flétna	ZP	14	8	14	8	44
T.	9	5		ZP	13	7	9	4	33
A.L.	9	4		volné	8	7	10	6	31
A.	9	2	flétna	volné	11	9	9	8	37
	9	1		volné	13	6	14	6	39
	9	5	kytara	volné	7	10	7	8	32
E.F.	10	3		volné	18	10	10	9	47
S.Š.	10	6		volné	16	8	15	8	47
A.R.	10	6		volné	14	8	8	7	37
T.K.	10	3		2VT	6	1	6	6	19
K.M.	10	7		ZP	12	9	11	5	37
K.Z.	10	0,5		ZP	12	8	7	6	33
S.	10	0,25	zpěv(0.5)	ZP	12	5	15	7	39
K.B.	10	2	klavír	ZP	18	7	9	2	36
P.J.	10	5	flétna(1)	volné	11	5	6	10	32
	10	2		volné	12	2	3	1	18
A.B.	11	4	klavír(3)	volné	18	10	10	7	45
Š.S.	11	4		2VT	14	9	10	10	43
M.P.	11	4	flétna(6)	ZP	16	10	10	7	43
T.M.	11	7		ZP	16	10	14	6	46
R.	11	8	klavír(4)	2VT	19	10	11	9	49
B.J.	11	5	flétna	ZP	17	7	7	2	33
T.	11	6	flétna	ZP	19	7	8	5	39

N.E.	11	3	kytara(2)	volné	13	9	11	10	43
N.E.	11	2	kytara(2)	volné	14	5	12	2	33
K.G.	11	6		volné	10	9	10	9	38
A.	11	7	flétna	volné	13	6	13	8	40
	11	4	housle	volné	12	6	11	7	36
	11	7	bicí	volné	13	10	13	8	44
F.S.	12	9	klavír	volné	20	10	15	8	53
D.M.	12	9		volné	16	8	8	9	41
Z.Z.	12	4;5		volné	14	9	9	8	40
A.K.	12	5	flétna	volné	18	7	13	8	46
L.S.	12	7		volné	15	5	7	10	37
L.K.	12	8		volné	16	8	8	9	41
L.D.	12	4	zpěv	ZP	11	8	12	8	39
M.S.	12	5,5	sbor,flétna	ZP	15	9	6	9	39
	12	6	kytara	ZP	12	7	15	10	44
D.D.	13	9		volné	20	10	15	8	53
M.S.	13	9	flétna	volné	18	10	11	7	46
D.Č.	13	8		volné	14	7	11	9	41
A.W.	13	4		2VT	14	1	11	4	30
N.S.	13	8		ZP	15	9	8	9	41
A.B.	13	8	klavír(6)	ZP	20	10	14	10	54
K.Z.	13	6	flétna	ZP	17	9	9	6	41
M.S.	13	4,5	sbor	ZP	14	9	10	10	43
S.V.	13	7,5	flétna(2)	ZP	14	9	9	9	41
A.	13	9	kytara(3)	ZP	16	9	12	7	44
A.	13	7	flétna, sbor	ZP	13	9	6	10	38
	13	9	klavír, nauka	volné	19	10	12	7	48
B.Z.	14	9	kytara	volné	17	10	15	9	51
B.K.	14	9		volné	20	9	11	10	50
P.J.	14	8		VTŽ	17	9	10	9	45
D.U.	14	4	zpěv(2)	ZP	14	9	11	9	43
M.H.	14	8	saxofon(3)	ZP	15	9	12	10	46
T.	14	6	klavír(5)	ZP	16	9	11	7	43
K.G.	14	4	flétna	ZP	16	10	13	3	42
L.G.	14	3	zpěv	volné	13	9	15	8	45
N.K.	14	8	flétna, zpěv	volné	13	8	8	9	38
A.P.	15	8	klavír	volné	20	10	18	10	58
A.M.	15	8		volné	19	9	10	10	48
K.Z.	15	10		volné	19	10	16	10	55
O.M.	16	7;3;6	klavír(9),	volné	15	8	13	9	45
M.I.	16	12		volné	14	9	11	9	43
P.P.	16	10	klavír	volné	18	9	11	9	47
L.Z.	16	6	flétna	ZP	13	9	10	9	41
K.	16	11	flétna, zpěv	volné	19	10	16	10	55
	17	12	kl, fl, sbor, ...	ZP	19	10	17	5	51
H.	17	12		volné	10	8	8	6	32
	18	14		VTŽ,	20	10	9	9	48
K.	18	13		volné	9	8	13	8	38
E.	21	15	klavír	volné	17	8	13	9	47
M.	22	16	klavír	volné	17	9	13	10	49
D.	24	16	kytara	volné	12	5	13	10	40
R.	24	16	klavír, zuš	volné	18	9	16	10	53